

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTET 9

1912



MITTEILUNGEN
AUS DER FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT
SCHWEDENS

9. HEFT



INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

INHALT.

	Sid.
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1911. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1911.)	
I. Skogsafdelningen (Forstliche Abteilung)	1
II. Botaniska afdelningen (Botanische Abteilung)	6
Redogörelse öfver Skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårs- perioden 1909—1911. Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt während der Dreijahrsperiode 1909—1911.....	I
I. GUNNAR SCHOTTE: Gemensamma angelägenheter under treårsperioden 1909—1911	9
Gemensame Angelegenheiten während der Dreijahrsperiode 1909—1911	I
II. GUNNAR SCHOTTE: Berättelse öfver Skogsafdelningens verksamhet åren 1909—1911 jämte förslag till program för treårsperioden 1912—1914	15
Die Tätigkeit der Forstlichen Abteilung in den Jahren 1909—11	II
III. HENRIK HESSELMAN: Berättelse öfver den botaniska afdelningens verksamhet under treårsperioden 1909—1911 jämte förslag till program.....	33
Die Tätigkeit der Botanischen Abteilung in den Jahren 1909—1911 ...	V
IV. Af Kungl. Domänstyrelsen för treårsperioden 1912—1914 fastställt arbetsprogram.	45
Von der Kgl. Domänenverwaltung für die Dreijahrsperiode 1912—1914 festgestelltes Arbeitsprogramm.....	VII
HENRIK HESSELMAN: Om snöbrotten i norra Sverige vintern 1910—1911	47
Schneebruchschäden in Nordschweden im Winter 1910—1911.....	X
EDVARD WIBECK: Tall och gran af sydlig härkomst i Sverige Über das Verhalten der Kiefern und Fichten von ausländischem, beson- ders deutschem Saatgut in Schweden.....	75 XIII

	Sid.
TORSTEN LAGERBERG: Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess föröngning	135
Studien über die Krankheiten der norrländischen Kiefer mit besonderer Rücksicht auf ihre Verjüngung	XXI
GUNNAR SCHOTTE: Skogsträdens frösättning hösten 1912	171
Der Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Herbst 1912	XXV
GUNNAR SCHOTTE: Sveriges virkesrikaste skogsbestånd	195
Schwedens nutzholzreichster Waldbestand	XXVII
GUNNAR SCHOTTE: Om gallringsförsök	211 •
Über Durchforstungsversuche	XXXI

Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess föryngring.

Af TORSTEN LAGERBERG.

Då det gäller föryngring af skog, finner man sig ofta stå inför svårigheter af de mest skilda slag. Hindren för en tillfredsställande återväxt ligga icke blott i klimatets och jordmånens beskaffenhet utan härleda sig också från mera oberäkneliga faktorer. Bland de senare möter man i främsta rummet ett flertal parasitiska svampformer och äfven många insekter. Af våra tvenne förnämsta skogsträd, granen och tallen, är granen under sina första år endast i ringa grad utsatt för skadegörelser från deras sida, tallen däremot är under denna tid mycket känslig, och den har också en stor mängd fiender både bland svampar och insekter. Verkningarna af dessas angrepp, som i de södra delarna af landet kunna vara allvarsamma nog, stegras i den mån, som de yttre lifsvillkoren försämras; tallens motståndskraft blir då mindre. Särdeles väl ägnade att belysa detta förhållande äro de stora tallhedarna i landets norra delar. Detta har gifvit mig anledning att något närmare studera den norrländska tallens sjukdomar, och jag har därvid hufvudsakligen ägnat min uppmärksamhet åt dem, som äro af speciell betydelse för tallhedarnas föryngring.

Mina undersökningar påbörjades redan 1910 å skogsförsöksanstaltens försöksytter vid Fagerheden och Rokliden i Piteå revir, men utfördes i hufvudsak under följande år på de stora tallhedarna å kronoparkerna V. och Ö. Jörnsmarken i Jörns revir. Dessutom hade jag äfven tillfälle att komplettera mina iakttagelser på tallhedsområdena i Särna socken i Dalarna, skogstrakter, som i mångt och mycket erinra om det öfre Norrlands tallhedar.

Frågan om de norrländska tallhedarnas föryngring har sedan åtskilliga år varit föremål för skogsförsöksanstaltens undersökningar. Dessa undersökningar hafva i första hand gällt markens beskaffenhet och det inflytande, som från det hållet utöfvas på återväxtens utseende och för-

delning (jfr. HESSELMAN, I). Det torde därför vara lämpligt, att i största korthet erinra om några af de resultat, som framgått af dessa arbeten.

Ser man till, huru beståndet föryngrar sig, så finner man snart, att detta sker ytterst oregelbundet. Endast i närheten af de enstaka stående träden eller trädgrupperna anträffas småtallar af växtlig typ, under det att de kala partierna däremellan äro bevuxna med undertryckta, ofta starkt deformerade plantor. Dessa senare, som i förhållande till sin storlek mången gång ha en ansenlig ålder, finnas där dock i stor mängd, men de spela icke någon större roll ur föryngringssynpunkt, då de i allmänhet dö, innan de uppnått fotshöjd. Deras små, starkt bukade stammar — en följd af skaretryck och uppfrysningar — äro ofta upplösta i ett antal likvärdiga grenar, och på grund af årsledernas obetydliga längd sitta barren hopade i täta ruskor i grentopparna. (Den på anf. ställe, sid. 34 meddelade bilden lämnar en god föreställning om deras utseende.) För att utröna frekvensen af dessa plantor gjordes en undersökning, som lämnade ett ganska lärorikt resultat. Fem stycken 100 kvm. stora ytor uppstakades, och alla på dessa ytor växande plantor räknades. Sammanlagdt funnos här 2,608 stycken, af hvilka icke mindre än 485, d. v. s. 18,6 %, voro döda. Ser man emellertid till hur förhållandet mellan lefvande och döda plantor gestaltar sig på hvarje yta för sig, så finner man, att växlingen är ganska stor; en yta hade exempelvis endast 9 %, en annan ända till 38 % döda plantor. Hade flera profytor undersökts, skulle säkerligen många hafva uppvisat en ännu större dödlighetsprocent. Anledningen till plantornas dåliga utveckling ligger tvifvelsutan i jordmånens beskaffenhet och klimatiskt ogynnsamma betingelser i öfrigt, men något absolut hinder för att de skola kunna utbildas till växtliga ungräd synes dock icke resa sig från detta håll. Tvärtom ser man, äfven om det ingalunda är vanligt, att dessa små dvärgar äga förmåga att helt plötsligt slå in på en hastigare utveckling. Tillväxten ökar då betydligt, och då plantan nått manshöjd, är den kritiska perioden öfverstånden. Sällsyntheten af dylika omslag belyses i någon mån af den omständigheten, att på de ofvannämnda fem profyterna icke förekommo flera än tre plantor af växtligt slag. Denna sällsynthet förklaras däraf, att plantorna endast i undantagsfall förunnas att lefva någon längre tid, och detta beror — såsom HESSELMAN redan framhållit — i sin tur därpå, att de i så hög grad angripas af såväl svampar som insekter.

Som hufvudresultat af mina egna undersökningar i denna punkt kan jag genast förutskicka den anmärkningen, att jag icke funnit något som helst stöd för den af många omfattade meningen, att småplantorna på tallhedarna skulle dö på grund af torka. Af de hundratals torra

plantor, som jag direkt granskat, ha alla samt och synnerligen varit angripna af svampar eller ock skadade af insekter på ett sådant sätt, att jag utan tvekan måste beteckna dessa angrepp som den primära orsaken till plantornas död. Detta bekräftar sålunda äfven indirekt det resultat, som framgått af HESSELMANS (I, sid. 64) redan utförda undersökningar öfver vattentillgången i hedmarken. Dessa ha som bekant gifvit vid handen, att de små, på kalfälten växande tallplantorna, hvilkas död man velat anse vara en följd af uttorkning, i fråga om vattentillgång äro de i själfva verket gynnsammast situerade af alla.

Jag öfvergår härmed till den speciella framställningen af sjukdomsorsakerna. Bland svamparna är det hufvudsakligen några discomycet-former, som uppträda såsom allvarliga fiender till återväxten, nämligen *Dasyscypha fuscanguinea* REHM, *Crumenula pinicola* (REBENT.) KARST. och *Phacidium infestans* KARST. Utom dessa svampar har jag i det följande äfven behandlat några andra, som äro vanliga på tallhedarna, nämligen *Lachnellula chrysophthalma* (PERS.) KARST., *Cenangium abietis* (PERS.) DUBY samt *Peridermium pini* (WILLD.) KLEB.

***Dasyscypha fuscanguinea* REHM.**

D. fuscanguinea har, så vidt jag kunnat finna, ännu icke varit föremål för omnämmande i svensk mykologisk litteratur; den har dock sedan åtskilliga år observerats af skogsförsöksanstalten. Den förekommer så allmänt på det norra Sveriges tallhedsområden, att den måste anses som ett karaktäristiskt element inom denna vegetationstyp. (I enstaka fall anträffas den äfven på små, förkrympta tallar på mossar.) Svampen beskrefs för första gången af REHM (I, sid. 30) och utdelades samtidigt i hans berömda ascomycetexsiccat. Den hade anträffats på torra grenar af såväl *Pinus pumilio* som *P. cembra* i de tyrolska högalperna. Arten är äfven iakttagen i Finland, därifrån den beskrefs af KARSTEN under namn af *Lachnella confusa* (jfr. REHM, II, sid. 849) samt i Norge, hvarest den genom BRUNCHORSTS (II, sid. 8) undersökningar blef bekant som *Lachnella pini* n. sp. Man har nämligen funnit, att båda dessa sistnämnda som arter ansedda former äro identiska med den ursprungligen af REHM beskrifna *D. fuscanguinea*. Enligt samma författare (II, sid. 849) torde hit äfven böra hänföras den af LAMBOTTE från Ardennerna beskrifna *Trichopeziza fuscanguinea*. Svampen är i alla hänseelser att anse som en äkta höglandsform, och ur denna synpunkt kan det ju vara af intresse att erinra om att den i Norge anträffats i så nordliga breddgrader som Finmarken (Karasjok i Alten, Mo i Ranen



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml. Förf. foto.
 Fig. I. Tallplanta angripen af *Dasyscypha fuscosanguinea*. Omedelbart nedom *a* en samling utslagna apothecier, ofvanför denna punkt är plantan torkad. $\times \frac{3}{4}$.

Junge, von *Dasyscypha fuscosanguinea* befallene Kiefer. Unterhalb *a* eine Sammlung entfalteter Apothecien, die Partie oberhalb dieses Punktes ist vertrocknet. $\times \frac{3}{4}$.

samt i Maalselvdalen), och att den i Sverige, som redan nämnts, synes vara begränsad till den norra delen med dess strängare klimatiska förhållanden; den sydligast belägna lokal, där jag anträffat denna art, ligger i Särna i Dalarna.

Släktet *Dasyscypha* räknar talrika arter, af hvilka tvenne redan sedan gammalt äro väl kända såsom farliga fiender till skogen. *D. Willkommii*, upphofvet till den s. k. lärkräftan, förorsakar årligen stora skador i våra lärkkulturer, och *D. calycina* angriper allmänt granstammar, på hvilka den understundom åstadkommer väldiga svulster, samt uppträder äfven på tallen — särskildt på yngre träd af oväxtlig typ (i södra Sverige allmänt på s. k. tysk tall) — som en ganska farlig parasit. Sjukdomsbilden, som dessa båda arter framkalla, är i sin mest utpräglade form densamma: genom ett vanligen ensidigt dödande af kambiet blir stammens tjocklekstillväxt på själfva angreppsstället olikformig, och det uppstår därför på detta ställe med tiden en ansvällning, som till större eller mindre del plägar vara öfvergjuten af ett starkt kådflöde. Äfven *D. fuscosanguinea* uppträder på liknande sätt. BRUNCHORST, hvilken torde vara den förste, som framhållit denna svamps parasitiska natur (II, sid. 9), har funnit den på

grenar och stammar af tallar i åldern 2 à 3—30 år; det största angripna träd han iakttagit var omkring 30 år gammalt och hade en höjd af omkring 3 m. samt en diameter af 4,5 cm. på själfva angreppsstället. Emellertid uppger han, att svampen med förkärlek angriper plantor af $\frac{1}{3}$ —1 m:s höjd; angrepp på träd äldre än 30 år har han icke observerat.

Dessa iakttagelser stämma särdeles väl öfverens med mina egna, dock har jag icke anträffat svampen på tallar högre än en meter. Svampen angriper på ett särdeles karaktäristiskt sätt: i allmänhet infekteras hufvudstammen, mera sällan någon af plantans kraftigare grenar, nedanför sin öfre tredjedel (fig. 1), och toppen, som därigenom afstänges från näringstillförsel, torkar snart. De på den torkade delen af hufvudstammen sittande kransgrenarna och barren bli efter en öfvervintring starkt nedåtriktade, hvilket torde förorsakas af det vid smältningen hopsjunkande snötäcket, och denna ställning bibehålla de sedan allt framgent. Man finner äfven ehuru mera sällan exempel på att svampen infekterar stammen vid själfva jordytan. Angripes en gren, kan mycelet från denna så småningom träda öfver till hufvudstammen. Efter hvad jag kunnat finna, angriper *D. fuscosanguinea* knappast tallar i god växt, en omständighet, som naturligtvis är af största vikt.

Plantornas förmåga att motstå angreppet är ganska växlande. Understundom är detta så kraftigt, eller ock är plantan själf så svag, att svampen tämligen omedelbart tar öfverhand och dödar. I sådana fall uppkomma inga kräftsvulster, kådflöden uppstå ej heller, och svampen når sin slutliga utveckling på de torkade stamdelarna. Om, såsom ofta händer, ett nedre grenhvarf — i allmänhet bestående af blott en eller två grenar — lämnas öfrigt nedom angreppspunkten, uppstår understundom en stor mängd knoppar omedelbart ofvan detta på själfva hufvudstammen. Dessa knoppar utvecklas i de nedre axillerna på skottleden, i hvilka som bekant tvåbarriga kortskott icke komma till anläggning. De äro tätt klädda af fjällika blad af mörkröd färg, och utväxa till små rosetliknande skott, hvilkas assimilerande blad till en början uppstå direkt på hufvudaxeln och genom sitt blådaggiga vaxöfverdrag och sin småtaggiga kant fullständigt likna de primära blad, som äro utmärkande för tallen under dess första lefnadsår. Först senare uppstå på dessa grenar tvåbarriga kortskott. Uppkomsten af dessa knoppar är väl att anse som en direkt följd af den näringsanhopning, som måste äga rum omedelbart under själfva den punkt, där svampen vunnit fast fot. En analogi erbjuder i viss mån den egendomliga hypertrofi af kärldrängen i sådana barr hos tallen, som infekterats af *Hypodermella sulcigena*, hvarom jag förut i ett annat sammanhang lämnat ett utförligare meddelande (LAGERBERG, I, sid. 133, fig. 2, 3).

Sättet för mycelets tillväxt och utbredning inom värdväxten är i många hänseenden mycket intressant, och *D. fusc sanguinea* erbjuder härutinnan en påtaglig öfverensstämmelse med den af HARTIG (I, sid. 75, tafl. IV, fig. 10, 11 och 14) närmare studerade *D. Willkommii*. Såsom en egendomlighet hos denna svamp framhåller HARTIG de periodiskt återkommande afbrotten i mycelets tillväxt och den därmed förbundna

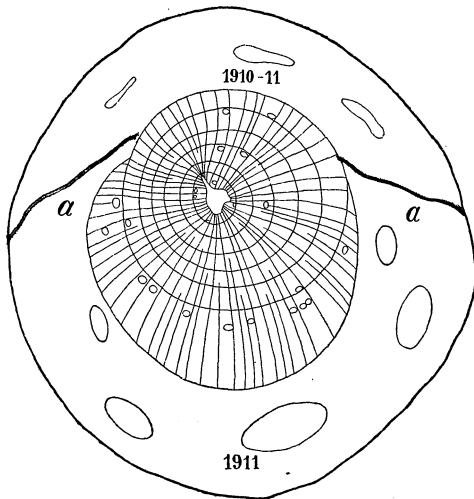


Fig. 2. *Dasycephala fusc sanguinea*.
Tvärsnitt af själva infektionsområdet. Det under hösten 1910 och våren 1911 angripna partiet af barken har hoptryckta hartsgångar och afgränsas åt båda sidor af ett korkskikt (a). Den återstående delen af barken är äfven genomväfd af mycel, ehuru cellerna ännu icke hunnit deformereras. $\times 15$.

Querschnitt durch das Infektionsgebiet. Die im Herbst 1910 und im Frühjahr 1911 befallene Rindenpartie hat zusammengedrückte Harzkanäle und ist jederseits durch eine Korkschicht (a) abgegrenzt. Der übrige Rindenteil ist auch von Myzel durchzogen, die Gewebe sind aber noch nicht deformiert. $\times 15$.

utvecklingen af särskilda korkskikt i barken på gränsen mellan de af svampen angripna och de af densamma ännu orörda väfnaderna. Mycelet växer här endast under höst och vår; då barren under våren börja utväxa och kambiet återtager sin verksamhet, upphör mycelet så småningom med sitt framträngande, och det uppstår ett tjockt korkskikt, som utgår från gränsen mellan kambiets dödade och ännu lefvande delar, och som därefter i sned riktning utbreder sig mot barkens yta. Då svampen på hösten åter börjar växa, genombrytes korkskiktet; samma utveckling upprepas därefter under kommande vegetationsperiod. Den hastighet, med hvilken mycelet framtränger, är mycket olika, som regel gäller dock, att svampen växer betydligt fortare i stammens längdriktning, än då den från en punkt utbreder sig åt sidorna. HARTIG

uppger nämligen (I, sid. 78), att mycelet årligen i genomsnitt växer 2—3 cm. i stammens längdriktning, under det att det åt sidorna endast utbreder sig omkring 2,75 mm. För att erfara förloppet vid infektionen af *D. fusc sanguinea* undersökte jag sådana tallplantor, hvilkas stamspetsar genom sina i gulgrönt skiftande barr tydde på svampens närvaro; toppen på dessa plantor var sålunda ännu icke fullständigt dödad. Ett tvärsnitt af stammen på det kritiska området (fig. 2) visade, att barken här var ensidigt dödad, och att hela det af hyfer genomväfda partiet hade afgränsats genom ett

korkskikt. Redan då — den 14 juli — hade emellertid mycelet genombrutit detta korkskikt och slutit sig rundt om stammen, ehuru det nyangripna partiets celler ännu icke hade hunnit att destrueras. Toppen

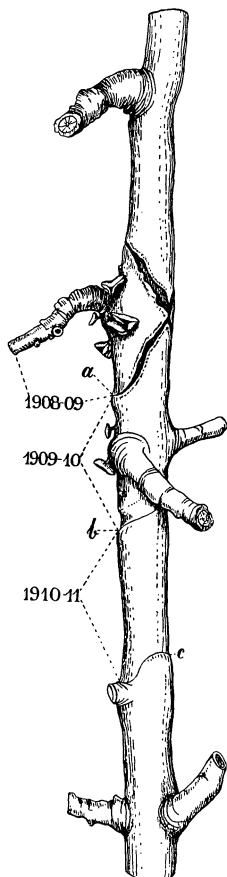


Fig. 3. *Dasyyscypha fuscanguinea*. Stamparti, utvisande mycelets olika utbredningszoner under åren 1908—1911. *a*, *b* och *c* angifva platsen för korkskikten. $\times 1$.

Partie eines befallenen Kiefernstammes, die verschiedenen Verbreitungszonen des Myzels in den Jahren 1908—1911 zeigend. *a*, *b* und *c* markieren die Lage der Korkschichten. $\times 1$.

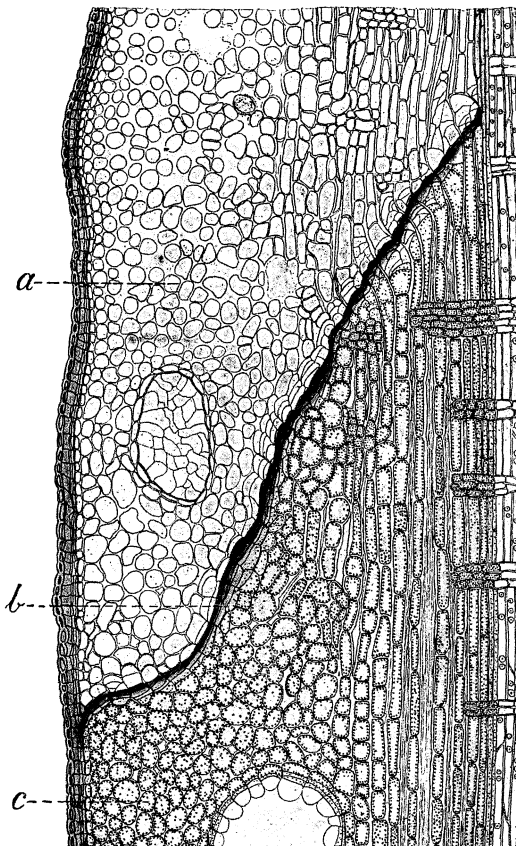


Fig. 4. *Dasyyscypha fuscanguinea*. Längdsnitt genom barken med ett afgränsande korkskikt (*b*). Väfnaderna ofvan detta (*a*) innehålla ännu icke några hyfer men äro fullständigt tömda på näring, väfnaderna under korkskiktet (*c*) äro starkt stärkelseförande. $\times 55$.

Längsschnitt durch die Rinde und eine abgrenzende Korkschicht (*b*). Die Gewebe oberhalb derselben (*a*) enthalten noch keine Hyphen, sind aber an Nahrung völlig leer. Die Gewebe unterhalb der Korkschicht (*c*) enthalten reichlich Stärke. $\times 55$.

på dessa plantor hade sålunda tämligen nyss blifvit afskuren från sin näringsförbindelse, hvilket ju äfven de gulnande barren tillkännagåfvö.

Undersöker man plantor, i hvilka svampen lefvat en längre tid, så finner man, att mycelets samtliga tillväxtzoner markeras genom med stor

precision utbildade korkskikt. På stammar, i hvilka svampen växer i längdriktningen, framträder korkskiktets läge mycket tydligt äfven utvändigt. Dess plats markeras ytterligare därigenom, att den lefvande barken omedelbart inunder förtjockas. Ett sådant fall finnes afbildadt i fig. 3. Infektionen har här försiggått genom en afbruten gren någon gång under år 1908. Genom denna gren har mycelet sedan inträngt i stammen och så godt som fullständigt omslutit denna; det under våren 1909 utbildade korkskiktet (*a*) har med tiden spruckit sönder. Våren 1910 har svampen stannat sin utveckling vid *b*, där ett nytt korkskikt finnes, och år 1911 har den ryckt fram ända till *c*, där det senast anlagda korkskiktet har sin plats. Efter allt att döma sker för hvarje gång mycelets hufvudsakliga tillväxt under eftersommaren och hösten, påföljande vår torde det nämligen icke hinna långt, innan ett korkskikt bildas och sätter en — låt vara — tillfällig gräns för svampens vidare utbredning. I det nu skildrade fallet har mycelet årligen utbredt sig genom ett omkring 2 cm. långt stamstycke, och det är klart, att plantan med en sådan växtkraft hos svampen snart måste duka under.

Korkskiktets bildningshistoria är ganska intressant. Icke blott den primära barkens celler utan äfven samtliga element i den sekundära barken — både silrör, silrörsparenkym och märkestrålar — deltaga i bildandet af ett korkkambium (fig. 4, *b*), hvilket utgående från veden träder i direkt förbindelse med det korkkambium, som utvecklats under stammens ursprungliga epidermisväfnad. Från det nybildade kambiet afskiljas sedermera celler såväl mot den ännu lefvande som mot den dödade barkväfnaden. I de tjockväggiga silrören sker celldelningen rätt oregelbundet, de ansvälla därigenom starkt och tvingas af utrymmesskäl att böja sig. Då korkskiktet till slut är färdigt, impregneras det af en brun, homogen substans.

Det i fig. 3 afbildade fallet är äfven ur en annan synpunkt af intresse, då man af detsamma kan sluta till hur länge det dröjer, innan svampen når fertilt stadium. Det 1910—1911 infekterade stampartiet saknar som synes apothecier helt och hållet, på den 1909—1910 dödade delen finnas endast tre dylika, men på det ursprungliga infektionsområdet talrika i olika utvecklingsstadier. På ett angripet stamstycke kan mycelet sålunda blifva fertilt först under tillväxtperioden näst efter den, då det ifrågavarande stamstycket dödades. Sedan svampen väl en gång dödat en del af stammen, lefver den länge kvar, och nya apothecier anläggas därefter under en följd af år från samma plats.

Då mycelet utbreder sig åt sidorna, och då sålunda betingelser för uppkomsten af svulster föreligga, växer det mycket långsamt. Plantan kan också vid ett sådant sjukdomsförlopp hålla sig lefvande ganska

länge. Själfr har jag dock näppeligen funnit exempel på att plantor lefvat längre än fem år efter den ursprungliga infektionen, BRUNCHORST (II, sid. 10, fig. 3) afbildar emellertid ett tvärsnitt af en 24-årig stamdel, som sedan sitt femtonde år haft att kämpa mot svampen; tallens motståndskraft ökas sålunda uppenbarligen med dess ålder.

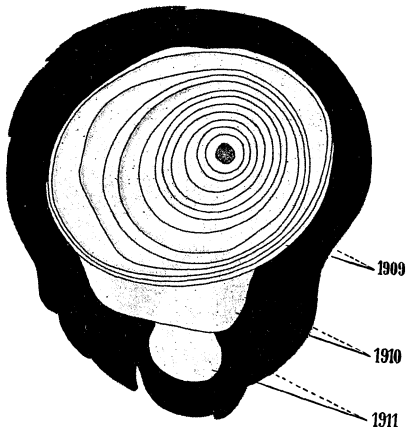


Fig. 5. *Dasyscypha fuscangueina*. Tvärsnitt af en stam med åsformig utbildning af veden. De under åren 1909—1911 utvecklade veddelarna och korkskikten äro särskildt anmärkta. $\times 5$.
Querschnitt durch einen Stamm mit wulstförmiger Krebsstelle. Die in den Jahren 1909—1911 ausgebildeten Holztheile und Korkschichten sind speziell angedeutet. $\times 5$.

svampens tillväxtzoner af korkskikt, som dock nu anläggas i stammens längdriktning, och som på ett tvärsnitt af kräftsvulsten följa på hvarandra som bladen i en längskuren lök. Den af HARTIG (I, tafl. IV, fig. 10) meddelade illustrationen till ett dylikt utvecklingsförlopp är särdeles intressant; den åsyftade figuren uppvisar icke mindre än 10 stycken på hvarandra följande korkskikt.

När *D. fuscangueina* bildar kräftsvulster, sker detta på fullständigt likartadt sätt. Så snart svampen genom barken hunnit fram till kambiet, dödas detta till den utsträckning, som mycelet är utbredd. Den oskadade delen föranledes samtidigt till en stegrad verksamhet, och de ensidigt utbildade

En intressant parallell erbjuder i detta hänseende *D. Willkommii*. Lärken är ju på god mark ett särdeles snabbt växande trädslag, och då den angripes af kräfta, kan tillväxten många gånger stegras till den grad, att svampen under en lång följd af år icke förmår att döda. HARTIG (I, sid. 78) anför som exempel härpå ett lärkträd på omkring 80 år, som nära marken hade ett kräftsår, hvars ålder endast obetydligt torde ha understigit trädets egen. På de sista 20 åren hade svampen icke utbredd sig mer än 55 mm. åt ena sidan, hvilket betyder en årlig medeltillväxt af blott 2,75 mm. Äfven i detta fall markeras

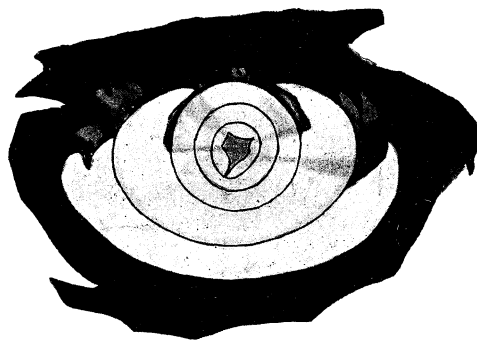


Fig. 6. *Dasyscypha fuscangueina*. Tvärsnitt af en stam med genom öfvervallning uppkommen kräftsvulst. $\times 5$.
Querschnitt durch einen Stamm mit durch Überwucherung entstandener keulenförmiger Krebsstelle. $\times 5$.

vedringarna få därför en abnorm tjocklek. En tallplanta, som på angreppsstället utbildat sex stycken i det närmaste lika tjocka årsringar af blott 0,18 mm:s bredd, utvecklade sålunda genast efter infektionen en ensidig, i tvärsnitt skärformad »Årsring» med en största bredd af 0,68 mm., d. v. s. af nära fyra gånger större tjocklek än de tidigare anlagda (se fig. 2). Att denna ökning af årsringen kan blifva ännu kraftigare framgår af fig. 5; de under 1910 och 1911 utbildade veddelarna äro här 8—10 gånger kraftigare än den för år 1909. Af denna figur framgår äfven de successivt efter hvarandra anlagda korkskiktens läge i barken — här tre till antalet; af veden lever endast den under år 1911 utbildade årsringen samt ett mindre, inåt kilformigt afsmalnande parti innanför denna, hvilket sträcker sig öfver sex årsringar. Då mycelet i allmänhet rycker fram åt sidorna tämligen hastigt och vedbildningen mången gång är för svag, för att några öfvervallningar af kräftsåret skulle kunna uppstå, bli de infekterade stampartierna understundom försedda med smala längsgående åsar af lösare ved på den sida, som ännu är lefvande; dessa åsar spränga snart sönder den gamla barken (fig. 5). Understundom kan dock den nya årsringen gripa öfver ett ganska stort parti af den tidigare dödade veddelen under försök att öfvervalla såret, och då uppstå kräftsvulster, som i förhållande till stammens öfriga delar kunna få en betydande tjocklek (fig. 6).

Vid en undersökning af ett af *D. calycina* förorsakadt angrepp på *Abies sibirica* i Schweiz fann SCHELLENBERG (I, sid. 277), att någon anläggning af korkskikt i den lefvande barken icke ägde rum, och han framhåller med anledning därutaf, att denna af HARTIG först uppmärksammade egendomlighet måste anses såsom särskildt betecknande för *D. Willkommii*; korkskiktet borde alltså saknas i den sjukdomsbild, som öfriga arter af detta släkte framkalla. Af min föregående framställning framgår dock, att denna förmodan icke är med verkligheten öfverensstämmande. Beträffande *D. calycina* har jag för öfrigt gjort den iakttagelsen, att denna art, då den uppträder som parasit på tall, förhåller sig fullständigt analogt med *D. Willkommii*, sålunda äfven därutinnan, att den framkallar korkskikt i värdväxtens bark.

Granskar man under mikroskopet det af *D. fuscovirginea* dödade stampartiet, så finner man utan svårighet svampens hyfer. Dessa äro ytterst fina, 0,002—0,004 mm. tjocka, rikt förgrenade och ofärgade. Deras celler äro i allmänhet ganska korta men variera dock rätt mycket i längd. De tjockare hyferna förekomma i barkens yttre delar. Hyferna växa fram såväl inuti som mellan värdväxtens celler. I veden tränga de in genom märkestrålarna (fig. 7), som ju genom sin näringsrikedom och tunnväggighet torde vara särskildt tilldragande, och nå till slut in i själva

märgen. I vedens längdriktning synas hyferna hufvudsakligen utbreda sig genom märmg och hartskanaler, hvilka senare stå i direkt kontakt med märmgstrålarna och vanligtvis äro alldeles utfyllda af tätt vindade hyfmassor. Häriifrån gå de äfven öfver till själfva vedcellerna.

Mycelets framträngande i barken erbjuder mycket af intresse. Man finner nämligen, att hyfer icke förekomma i hela det parti, som behärskas af svampen, en zon af de dödade väfnaderna, som gränsar omedelbart intill de lefvande cellelementen, innehåller icke något mycel. Då svampen såsom i fig. 3 växer i stammens längdriktning, kan denna zon

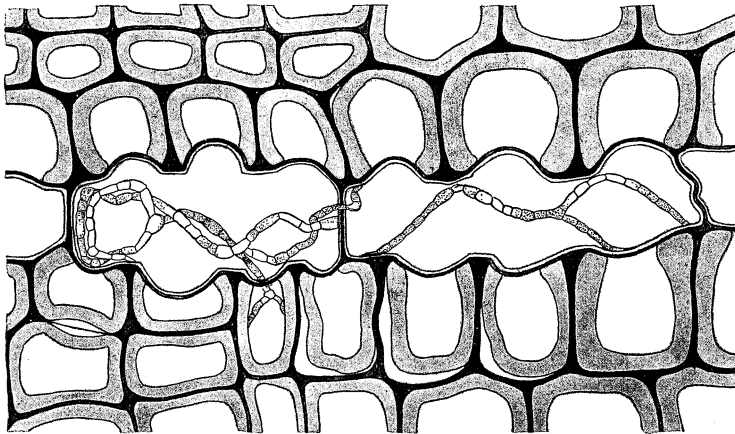


Fig. 7. *Dasyscypha fuscousanguinea*.

Tvårsnitt af veden med en af en cellrad bestående märmgstråle, i hvilken svampens hyfer växa fram. $\times 800$.

Querschnitt durch eine Holzpartie mit einem von einer einzigen Zellreihe gebildeten Markstrahl, in welchem die Pilzfäden wachsen. $\times 800$.

understundom sträcka sig öfver 2—4 mm., och på ett längdsnitt af barken framträder den äfven makroskopiskt som ett ljusare, väl afgränsadt parti (jfr. fig. 4). Under det att cellerna i den lefvande barken äro särdeles plasmarika och stärkelseförande (c), äro de här antingen fullständigt tomma, eller ock innehålla de en svagt brunfärgad homogen massa (a). Deras vägar visa tecken till förslemning, och omvandlingsprodukter från dessa utfylla äfven till stor del intercellularrummen. Innan mycelet definitivt tager väfnaderna i besittning, utsänder det sålunda framför sig ämnen (sannolikt af enzymatisk natur), som döda cellerna och upplösa deras innehåll. Samma egendomlighet i mycelets biologi har man äfven kunnat påvisa hos både *D. Willkommii* och *D. calycina* (jfr. SCHELLENBERG, I, sid. 282), ehuru den som det vill synas är mycket mindre utpräglad hos dessa båda arter; sannolikt förhålla sig äfven många andra disco-myceter på samma sätt. Själfr har jag för öfrigt en gång förut (LAGERBERG, I, sid. 132, fig. 2) haft anledning att fästa uppmärksamheten på

samma sak hos *Hypodermella sulcigena*. Parasitsvampar af denna kategori intaga alltså en viss särställning, då deras hyfer aldrig träda i direkt beröring med några lefvande väfnader hos värdväxten.

De hartsgångar i barken, hvilka vid angrepp af *D. fuscanguinea* komma under mycelets inflytande, undergå ofta en anmärkningsvärd

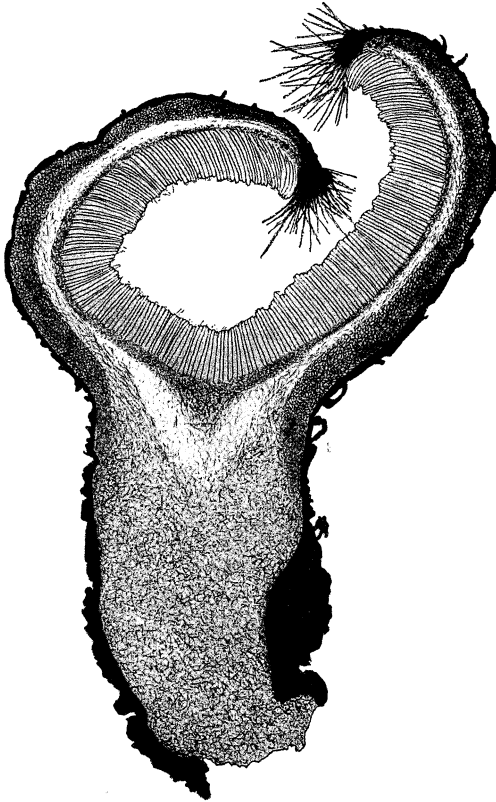
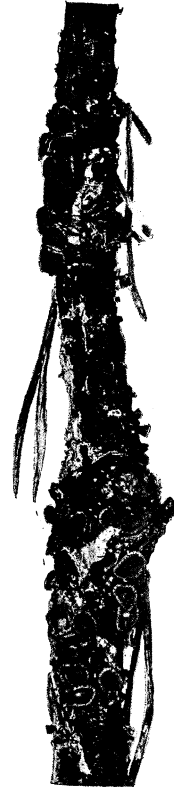


Fig. 8. *Dasyscypha fuscanguinea*.
Längdsnitt genom ett moget apothecium. $\times 45$.
Längsschnitt durch ein reifes Apothecium. $\times 45$.



Ur Statens
Skogsför-
söksanstalts
saml.

Förf. foto.

Fig. 9. *Dasyscypha fuscanguinea*.
Stamparti med stora apotheciesamlingar.
 $\times 1$.
Stammpartie mit grossen Apotheciensamm-
lung. $\times 1$.

anatomisk förändring. De i vanligt fall halfklotformigt utbuktade sekretcellerna inträda i delning och utväxa till längre eller kortare cellrader, hvilka mötas i centrum; hela gången blir därigenom till slut uppfylld af en tunnväggig, parenkymatös väfnad (fig. 4). Kanske har denna utveckling en biologisk motsvarighet i utbildningen af s. k. thyller, hvilka som bekant uppstå i trädens vedceller, då dessa upphöra att fungera som ledande element.

Som bekant kan *D. Willkommii* angripa redan döda grenar och nå

fertilt stadium på dessa (jfr. SCHELLENBERG, I, sid. 278), den uppträder med andra ord äfven under en saprofytisk form. Om *D. fusc sanguinea* äger samma förmåga, har jag icke med bestämdhet kunnat afgöra, dock kan denna svamp så småningom utbreda sig till de partier af värdväxten, som vid infektionen genom näringstillförselns förhindrande bringats att torka; i enstaka fall har jag till och med observerat, att mycelet trädte öfver i döda, på kvistarna kvarsittande barr och utvecklat apothecier på dessa.

I de delar af barken, dit mycelet trängt fram, äro samtliga väfnader starkt deformerade och hoptryckta samt till färgen mörkbruna. Lokala kådutigjutningar äro mycket vanliga, och äfven i veden blifva så småningom stora partier impregnerade med kåda.

På vissa punkter i barkens yttre lager uppstå sedermera täta hyfsamlingar, hvilka tränga genom till ytan och utveckla sig till apothecier (fig. 8). Redan på ett tidigt stadium äro dessa tydligt skaftade och urnelika med rundadt öfverböjd kant på skifvan och cirkelformig mynning, inom hvilken man skymtar botten af det starkt färgade hymeniet. Utvändigt äro de från början mer eller mindre gråaktigt bruna, i utvuxet tillstånd ofta svartbruna; skifvan är i kanten besatt med raka, septerade, på ytan ojämna hår af rostbrun färg. Skaftet får stundom en rödgulaktig anstrykning; på de fullt utvecklade apothecierna är det jämnsmalt, intill 2 mm. långt och skarpt afsatt från skifvan. Denna når i utbredt tillstånd en diameter af 5 mm. Som torkad viker skifvan oftast hop sig öfver midtlinjen, någon gång, särskildt på större apothecier, invikes den från tre punkter af kanten. Hymeniet har en rostgul till starkt orangeröd färg, och då apothecierna ofta utvecklas i stor mängd och stå mycket tätt (fig. 9), gör svampen såväl genom sin praktfulla färg som genom sin för släktet ovanliga storlek ett särdeles liffullt intryck, då den i fuktigt väder öppnar sina förut osynliga skålar. Hymeniet utgöres af tätt ställda sporsäckar och fina trådlika parafyser (fig. 10). De förra äro till formen cylindriska med afrundad spets, 0,108—0,122 mm. långa och 0,007—0,010 mm. breda. — Enligt KARSTEN (III, sid. 8) äro sporsäckarna på norska exemplar 0,100 mm. långa och 0,008—0,0095 mm. breda; på tyska äro samma mått resp. 0,070 och 0,010 mm. och på finska 0,090—0,100 och 0,009 mm. — De innehålla 8 stycken, vanligen i en rad snedt liggande,

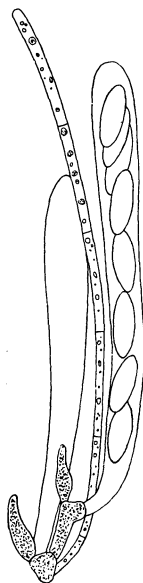


Fig. 10.
Dasyascypha fusc sanguinea.
Parafys och sporsäckar med sporer.
× 510.
Paraphyse und Asci mit Sporen. × 510.

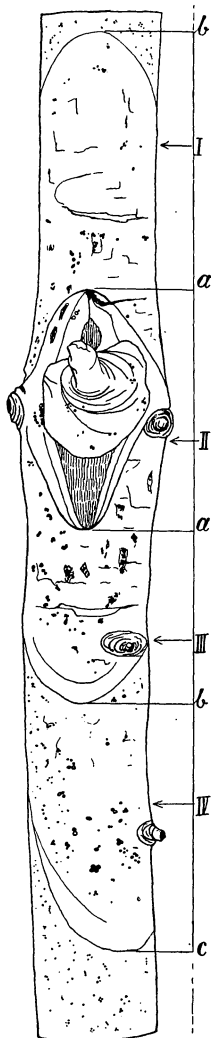


Fig. 11. *Crumenula pinicola*.

a, *b* och *c* markera mycelets olika tillväxtzoner och korkskiktens plats, I—IV ange läget för de i fig. 12 med samma nummer betecknade tvärsnitten. $\times \frac{2}{3}$.

a, *b* und *c* geben die Verbreitungszonen des Myzels sowie auch die Lage der Korkschichten an, I—IV markieren die Stellen für die in Fig. 12 mit denselben Ziffern bezeichneten Querschnitte. $\times \frac{2}{3}$.

ellipsoidiska, ofärgade och encelliga sporer af $0,014—0,020$ mm:s längd och $0,004—0,005$ mm:s bredd. Parafyserna, som understundom äro något längre än sporsäckarna, äro omkring $0,002$ mm. breda — mot spetsen omärkligt bredare — samt tvärsepterade, och deras celler innehålla talrika gulfärgade oljedroppar, hvilka gifva hymeniet dess färg. Under hymeniet följer ett tunt skikt af glest och nätlikt förlöpande hyfer, skivans undre (yttre) vägg bildas af en tät, mot ytan brunfärgad parenkymatös väfnad.

Huruvida *D. fuscanguinea* i likhet med andra arter af detta släkte äger något konidiestadium, kan jag för tillfället icke med bestämdhet uppgifva.

Crumenula pinicola (REBENT.) KARST.

Cr. pinicola är en liten oansenlig discomycet, tillhörande familjen Cenangiaceæ. Den är en sedan gammalt känd medborgare i vår flora: ELIAS FRIES anför den såväl i »Systema mycologicum» (sid. 113) som i »Summa vegetabilium Scandinaviæ» (sid. 365). Af på detta senare ställe lämnade uppgifter framgår att den var iakttagen i Sveriges södra provinser. För öfrigt har arten en vidsträckt utbredning och förekommer såväl i Finland, Danmark som Tyskland.

Några bestämda uppgifter om att *Cr. pinicola* skulle vara af parasitisk natur torde hittills icke föreligga. Det enda uttalande i den riktningen, som jag kunnat finna, härstammar från ROSTRUP (I, sid. 558), som säger, att han flera gånger funnit denna svamp på stammar och grenar af bergtall och österrikisk tall i Danmarks klittplanteringar under omständigheter, som tydde på att den var parasitisk. Mina undersökningar bekräfta till fullo denna förmodan. Jag har visserligen icke kunnat undersöka ännu lefvande material, utan har dragit mina slutsatser af sjukdomsbildens utseende på redan dödade stammar. En sådan stam afbildas i fig. 11. Att svampen ursprungligen i detta fall uppträdte som parasit framgår omedelbart af de sista vedringarnas utbildning. Angreppet är ur denna synpunkt fullständigt likartadt med det, som redan förut beskrifvits för *D. fuscanguinea* (jfr. fig. 3, 5 och 6). Äfven

här utvecklas nämligen korkskikt i barken, hvilka markera gränserna för mycelets utbredning under hvarje ny tillväxtperiod. — Denna egendomlighet i angreppsförloppet är sålunda icke särskildt utmärkande för släktet *Dasyscypha* och torde väl ytterligare kunna påvisas äfven för andra parasitiska svampformer, som tillhöra samma grupp. — Infektionen har försiggått genom en gren, och svampen har därefter under fyra års tid lefvat i stammen, innan tallen dukat under. Från större delen af det första infektionsområdet ($a \leftarrow a$) är barken aflöst, och de två sista vedringarna saknas här fullständigt (jfr. fig. 12, II). På den nästa zonen ($a \rightarrow b$) saknas endast en vedring (jfr. fig. 12, I och III), och på det sista af korkskikt afgränsade partiet finnas alla vedringar, som böra finnas, ehuru den sista här är ytterst tunn, d. v. s. endast delvis hunnit utvecklas, innan kambiet här dödades (jfr. fig. 12, IV).

Att *Cr. pinicola* äfven kan lefva som saprofytt under lång tid är tydligt. Så finnas exempelvis bland gamla och döda apothecier inom området ($a \leftarrow a$) ett flertal nyanlagda, och nedom c torde svampen så godt som från första början fört en saprofyttisk tillvaro. Apothecieanlagen äro här ytterst små och voro stadda i utveckling, då den sannolikt sedan något år döda tallplantan insamlades.

Svampens apothecier äro från början insänkta i substratet och framträda så småningom, ofta två eller några få gruppvís förenade; vanligtvis finner man dem dock tämligen likformigt fördelade öfver hela den angripna stamdelen (fig. 13). Som små äro de omvänt äggrunda, och något afsatt skaft kan icke förmärkas; skifvan är starkt skålförmadt hopdragen och har en fin, cirkelformad och ljuskantad öppning. Utvändigt äro apothecierna något flockiga och ojämna, till färgen svartbruna eller svarta, i fuktigt tillstånd sotsvarta. Då de äro fullvuxna, blir skifvan tydligare afsatt från det mycket korta skaftet, men når föga mer än 1 mm. i diameter. I torrt tillstånd är den oftast tätt hopvikt öfver midtlinjen, i fuktig väderlek öppnar den sig, dock sällan fullt plant; kanten är ojämn och hymeniet till färgen ljusgrått.

Apotheciets yttervägg uppbygges af en fastare, mörkfärgad hyfväfnad af prosenkymatisk natur, i skifvans kant lösas hyferna från hvarandra och framträda som mörkbruna, tvärscept-

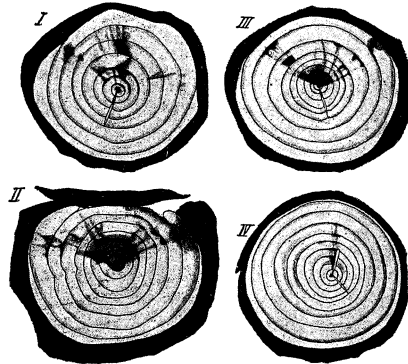


Fig. 12. *Crumenula pinicola*. Fyra på hvarandra följande tvärsnitt af en angripna stamdel, åskådliggörande svampens parasitiska uppträdande. Jfr. fig. 11. $\times 1$. Vier auf einander folgende Querschnitte eines befallenen Stamnteiles, das parasitische Auftreten des Pilzes erläuternd. Man vergleiche Fig. 11. $\times 1$.

rade hår (fig. 14). Skaftets inre utfylles af en tunnväggigare, mera parenkymatisk väfnad. Hymeniet är i förhållande till apotheciets öfriga delar starkt utveckladt, det subhymeniala skiktet utgöres af fina, radiärt förlöpande, svagt brunfärgade och tätt hopslutande hyfer, som mot skifvans centrum, d. v. s. midt ofvanför skaftet, öfvergå i en mera lös,



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml. Förf. foto.

Fig. 13. *Crumenula pinicola*.
Stamparti med apothecier. $\times 2$.
Stammpartie mit Apothecien. $\times 2$.

nätlik struktur. Sporsäckarna (fig. 15) äro från en smal bas utdraget klubblika, i spetsen rundade, $0,108-0,130$ mm. långa och $0,007-0,010$ mm. tjocka. De innehålla 8 stycken spolfornade, mer eller mindre tydligt böjda, ofärgade sporer, som i moget tillstånd genom tre tvärväggar äro delade i fyra celler och vanligen ha en centralt ställd oljedroppe i hvarje cell. De nå då en längd af $0,013-0,025$ mm. och en bredd af $0,004-0,007$ mm. Mot sporsäckens spets ligga de mer eller mindre tydligt ordnade i två rader mot basen däremot i en rad efter hvarandra, hvilket väl närmast torde bero på utrymmesförhållanden. Man finner också, att de basalt ligande sporerne äro de största. Parafyserna uppgifvas vara trådformade, omkring $0,002$ mm. breda och färglösa (REHM, II, sid. 237), KARSTEN (I, sid. 210) anger dessutom, att de mot spetsen äro svagt förtjockade. Denna beskrifning stämmer, så vidt jag kunnat finna, väl öfverens med parafyser i unga apothecier, i äldre har jag funnit dem vara af annat utseende (fig. 15). I de redan tidigt tvärsepterade parafyserna undergår nämligen toppcellen en egendomlig

utveckling: rundt cellens midt förtjockas membranen och blir starkt buckligt uppdrifven, och till slut antager detta parti en mörkbrun färg. I ett fall har jag till och med iakttagit, att parafyserna i skifvans midt utvuxit till långcelliga hyfer af intill $0,004$ mm:s bredd, hvilka sammanlutit sig till en liten tofs ofvanpå hymeniet (fig. 14).

Den nu behandlade *Crumenula*-formen öfverensstämmer närmast med den af KARSTEN (I, sid. 211) från Finland nybeskrifna *Cr. sororia*. Denna art, som till det yttre i hög grad skulle likna *Cr. pinicola*, kännetecknas af längre sporsäckar och något mindre 2—4-celliga sporer; KARSTEN tilldelar nämligen *Cr. pinicola* encelliga sporer. REHM (II, sid. 236) däremot anmärker om densamma, att den har tvåcelliga sporer och nämner samtidigt, att de båda arterna *sororia* och *pinicola* torde böra sammanföras. För egen del är jag fullt öfvertygad om, att dessa båda former icke kunna vara artsbildade. Den olikhet sporerna uppvisa är endast att hänföra till olika utvecklingsstadier, och växlingen i sporsäckarnas form är väl icke större, än att den kan anses falla inom gränserna för en och samma arts variationer. I detta afseende är ju *D. fuscanguinea* fullt lika föränderlig (jfr. sid. 303*).

Cr. pinicola är som nämndt mycket allmän på tallhedarna i det nordliga Sverige och bidrager utan tvifvel att decimera återväxten i hög grad på grund af sitt parasitiska uppträdande. Att äfven denna art med förkärlek utväljer de små oväxtliga tallplantorna till sina offer är tydligt.

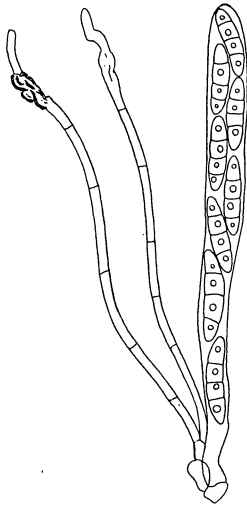


Fig. 15. *Crumenula pinicola*.

Sporsäck med sporer samt parafyser. $\times 510$.
Ascus mit Sporen und Paraphysen. $\times 510$.

sporer är dock det förstnämnda släktet väl karakteriseradt. *L. chrysophthalma* är en särdeles vacker svamp. Apothecierna, som ofta uppträda flera tillsammans (fig. 16, 17), ha ett kort, intill 1 mm. långt skaft. Detta jämte skifvans utsida är tätt klädt med krithvita,

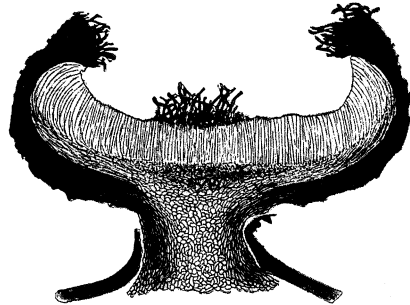


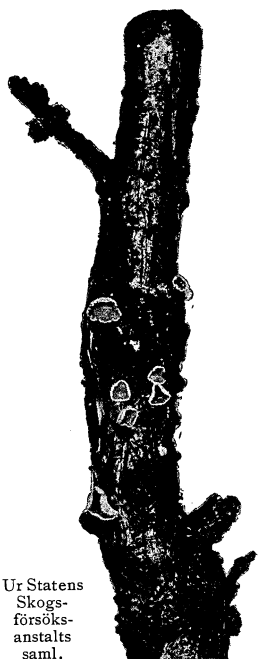
Fig. 14. *Crumenula pinicola*.
Längdsnitt genom ett moget apothecium.
 $\times 54$.
Längsschnitt durch ein reifes Apothecium. $\times 54$.

Lachnellula chrysophthalma (PERS.) KARST.

En discomycet, som allmänt anträffas öfver hela landet på torra, å marken liggande tallgrenar, är *L. chrysophthalma*. Den har i allmänhet icke betraktats som parasit; då den emellertid ofta uppträder tillsammans med *D. fuscanguinea*, har jag velat omnämna den i detta sammanhang för att förebygga en förväxling af dessa båda arter.

Släktet *Lachnellula* står släktet *Dasyscypha* ganska nära, och till det yttre kunna de näppeligen skiljas från hvarandra; genom sina små, klotrunda

ulligt hopstående, hårlika, på ytan ojämna hyfer, hvilka i skifvans kant äro långa och rakt utstående. Den tunna skifvan är i fuktigt tillstånd mer eller mindre utbredd och når en diameter af intill 4 mm. Hymeniet är vanligen starkt orangegult, och samma färg har äfven det subhymeniala, särdeles täta väfnadsskiktet. I öfrigt uppbygges såväl skifvans yttre (undre) vägg som själfva skaftet af ytterst fina, långcelliga och nätlikt förgrenade, ofärgade hyfer, hvilka i de yttre delarna ha ett något tätare förlopp. Sporsäckarna (fig. 18) äro från en smal bas utdraget klubblika med afrundad topp, 0,056—0,070 mm. långa och 0,005—0,007 mm. breda. De innehålla 8 stycken lika stora, i en rad lig-



Ur Statens
Skogs-
försöks-
anstalts
saml.

Förf. foto.

Fig. 16. *Lachnellula chrysophthalma*.

Stamstycke af *Larix sibirica* med apothecier. $\times 1$.

Stammpartie von *Larix sibirica* mit Apothecien. $\times 1$.

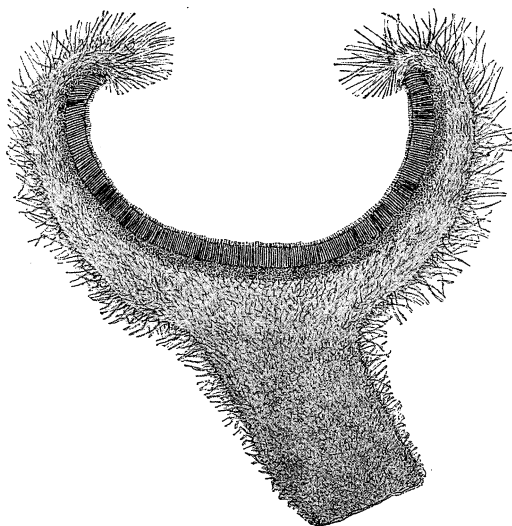


Fig. 17. *Lachnellula chrysophthalma*.
Längdsnitt genom ett moget apothecium. $\times 45$.
Längsschnitt durch ein reifes Apothecium. $\times 45$.

gande, klotformade, ofärgade och omkring 0,005 mm. breda sporer, som innesluta en i allmänhet centralt ställd oljedroppe. Parafyserna äro fina, raka och långcelliga, omkring 0,002 mm. breda, samt innehålla talrika gul-färgade oljedroppar. Med sina spetsar nå de ett kort stycke utanför sporsäckarna.

Som af denna beskrifning framgår, föreligger icke någon svårighet att redan på det yttre skilja *L. chrysophthalma* och *D. fusc sanguinea* från hvarandra. Man finner dem ofta tillsammans på samma ännu levande tallplanta, *L. chrysophthalma* dock endast på stammens öfre del, som vid angreppet af *D. fusc sanguinea* torkat på grund af bristande

näringsstillförel. Denna omständighet tyder ju på att svampen här endast för en saprofytisk tillvaro. Äfven fann jag den vara mycket allmän på små, förkrympta exemplar af *Larix sibirica*, som försöksvis hade odlats på en mindre yta å kronoparken Ö. Jörnsmarken; den uppträdde emellertid äfven i detta fall fullständigt sekundärt (fig. 16).

Det torde emellertid böra påpekas, att *L. chrysophthalma* äfven kan förekomma som parasit under vissa yttre betingelser. I norska Finmarken har nämligen BRUNCHORST (II, sid. 8) ej sällan anträffat denna art på lefvande tallar, på hvilka den åstadkommit kräftsår, fullständigt liknande dem, som förorsakas af *D. fuscousanguinea*. Denna omständighet skulle — menar BRUNCHORST — kunna förklaras af de särdeles ogynnsamma vegetationsförhållanden, som råda i dessa trakter. Knappa livsvillkor verka i långt mindre grad hämmande på svamparnas utvecklingsförmåga än på de högre växternas, och det blir därför möjligt, att svampformer, som i öfrigt endast äro kända som saprofyter, under extrema förhållanden utveckla sig till verkliga parasiter

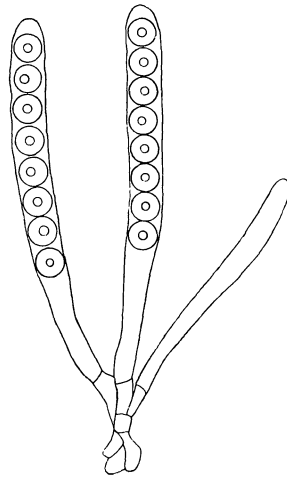


Fig. 18. *Lachnellula chrysophthalma*.
Sporsäckar och sporer. $\times 800$.
Asci und Sporen. $\times 800$.

Phacidium infestans KARST.

Under namn af »snöskytte» har sedan länge för de norrländska skogsmännen varit bekant en sjukdom, som angriper tallen, hufvudsakligen i unga år. Kort efter snöns afsmältande bli barren i sin helhet brungråa och antaga därefter en allt ljusare färg. Särskildt egendommeligt därvid är emellertid, att samtliga grenar pläga angripas till en viss nivå från marken räknadt, och att denna nivå i det stora hela är lika för alla sjuka träd på en och samma plats. I synnerhet denna senare omständighet har gjort, att man ansett sjukdomen vara en följd af snötäcket skadliga inverkan. Hvilken roll snön i detta fall kan ha — att den är af en viss betydelse synes nämligen otvifvelaktigt — är ännu en outredd fråga, säkert är emellertid, att den primära orsaken är en svamp. Denna, en discomycet, har af KARSTEN (II, sid. 232) beskrifvits från Finland under namn af *Phacidium infestans*. Samme författare uppgifver också med bestämdhet, att svampen är en utpräglad parasit.

Då *Phacidium infestans* har en stor spridning inom hela det norrländska skogsområdet, har jag äfven upptagit den till undersökning, och då den obestridligen äger en stor betydelse för tallens föryngring, har

jag, ehuru mina studier icke ännu äro fullt afslutade, i korthet velat fästa uppmärksamheten på densamma. VLEUGEL (I, sid. 339) uppger exempelvis, att den i trakten af Umeå icke sällan uppträder som en farlig parasit på 10—15-åriga tallar. Särskildt under föregående år synes den ha uppträdt med stor intensitet, och sjukdomen tilldrog sig äfven då uppmärksamheten i hög grad. Utom å skogsförsöksanstaltens ofvan nämnda försöksytor hade jag tillfälle att anställa iakttagelser på ytterligare ett ställe i Västerbotten nämligen vid Kyrktjärn i Bjurholms socken samt har dessutom studerat sjukdomen på den s. k. Tenningbrännan inom Skattunge kapellag i Dalarna. Den sydligaste lokal, där jag iakttagit svampen, är belägen på Dalkarlsberget i närheten af Le-sjöfors bruk i Värmland.

Vid Kyrktjärn härjade sjukdomen svårt i en 14-årig tallkultur, och jag fann, att den redan 1906 varit bofast på platsen. Plantorna visade sig i hufvudsak vara angripna i sin nedre del till en viss höjd, som dock på skilda ställen varierade ganska afsevärdt; plantor, som icke nådde upp öfver den kritiska nivån, voro helt och hållet infekterade. I öfrigt företedde sjukdomsbilden högst betydande växlingar, och för att i någon mån belysa dessa, skall jag här närmare beskrifva några särskilda fall. (Undersökningen gjordes den 11 juli 1911.)

N:o 1. På en omkring 40 cm. hög tall var hela barrmassan dödad. Årskotten voro mycket korta, deras barr sutto ännu inneslutna i slidorna.

N:o 2. Tvenne, omedelbart intill hvarandra stående, 70 cm. höga tallar hade barren dödade intill 40 cm:s höjd från marken. Inga årskott voro utvecklade på grenarna under denna nivå. Äfven skottaxlarna voro döda och till olika längd: i allmänhet lefde ännu basen på årsleden 1910 (de här sittande barren voro dock döda), understundom voro både 1910 och 1909 års skottleder torra ända in till hufvudstammen.

N:o 3. På en i närheten af kulturen liggande mosse hade tallar af 1—1,5 m:s höjd sin barrmassa fullständigt dödad. Vid en undersökning af själfva grenarna visade det sig, att skottlederna för år 1910 voro torra och spröda, stundom äfven öfre delen af skottlederna för föregående år. Som en följd häraf hade utvecklat sig små gröna, nästan lökliknande adventivknoppar i nedanför belägna grenvinklar (fig. 19).

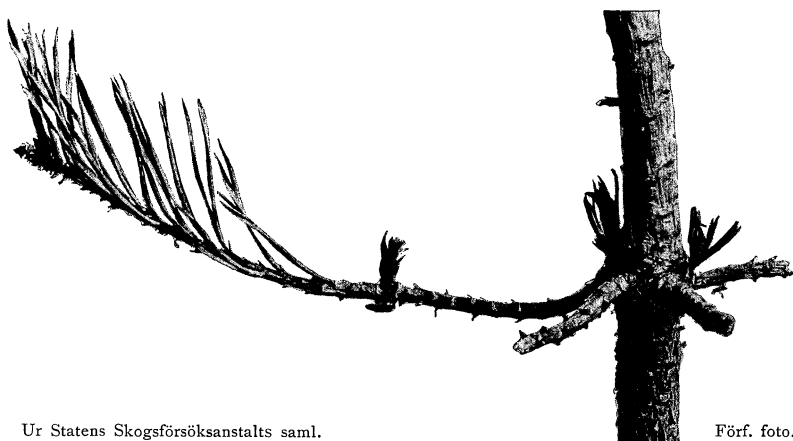
Från kronoparken Ö. Jörnsmarken kunna anföras följande anmärkningsvärda fall.

N:o 4. En 95 cm. hög tall af oväxtlig typ var fullständigt angripen i kronans öfre del ned till 55 cm. ofvan marken. Alla barr

voro dödade med undantag af dem, som sutto i spetsarna af det näst öfre grenhvarfvet, hvilket nu — den 15 juli 1911 — stod med helt obetydligt drifna knoppar. Kronans öfre del var fullt frisk.

N:o 5. På en 4 m. hög, i god växt varande tall var toppen af en gren, belägen 1,5 m. ofvan marken, angripen så, att barren på årslederna 1910—1908 voro dödade, och årslederna själfva torra med undantag af de basala delarna på dem för år 1908. Trädet var i öfrigt fullt friskt.

På försöksfältet å kronoparken Kulbäcksliden förekom svampen ganska sparsamt. I anmärkningsvärdt många fall voro emellertid topparna eller ock öfre hälften af meterhöga och längre tallar angripna,



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml.

Förf. foto.

Fig. 19. *Phacidium infestans*.

Adventivskottbildning från den basala levande delen af grenarna $\times 1$.

Ausbildung von Adventivsprossen von den basalen, noch lebenden Teilen der Zweige aus.. $\times 1$.

kronans undre del var frisk. På Tenningbrännan härjade sjukdomen synnerligen svårt. Återväxten tedde sig här fullständigt grå öfver de öppna vidderna, hvart man såg. För att erhålla en ungefärlig uppfattning om angreppsprocenten uppstegades en yta af 0,05 har, och på denna yta räknades alla plantor. Det visade sig därvid, att af de 456 stycken tallar, som där funnos, 415, d. v. s. mer än 90 %, voro angripna. Af de skadade hade de flesta, som icke voro öfver 75 cm. höga, icke ett enda levande barr. Undersökte man grenarna, så fann man, att äfven de voro torra och döda. Endast i få fall hade reparativa knoppar kommit till utveckling på äldre skottdelar, men huruvida deras helt obetydliga barmassa kan hålla träden vid lif, torde vara mycket tvifvelaktigt. Många tallar voro redan vid tiden för undersökningen (den 8 aug. 1911) fullständigt torra.

På Tenningbrännan hade den 1 och 2 november föregående år fallit snö på ofrusen mark till ett djup, växlande mellan 0,5 och 1 m. Under vinterns lopp hade snötäcket i sin helhet varit minst 1 m. djupt, hvilket är af ett visst intresse, då däraf framgår, att snön i alla händelser nått betydligt mycket högre än till den nivå, vid hvilken angreppet på tallkronorna upphörde. Denna omständighet är sålunda i och för sig icke ägnad att klargöra snöns betydelse för sjukdomen, och saken blir ytterligare komplicerad, då, som man ofta får bevittna, det icke sällan inträffar, att af tvenne intill hvarandra stående och till det yttre fullt lika individ det ena kan vara helt och hållet dödadt och det andra alldeles oskadadt, samt att det visst icke är genomgående, att alla grenar på ett angripet träd under den kritiska nivån äro infekterade; många äro nämligen ofta helt friska.

Om *Phacidiums* parasitiska natur kan icke råda något tvifvel. Man träffar den nämligen aldrig på sådana barr, som redan förut af andra orsaker blifvit dödade. I motsats mot *Dasyscypha fuscanguinea* utväljer *Phacidium* icke särskildt undertryckta plantor, utan angriper såväl växtliga som oväxtliga utan åtskillnad. Då apothecierna mogna under eftersommaren och hösten, måste infektionstiden infalla under denna tid. Därmed stämmer äfven väl öfverens, att de sista årslederna alltid äro fullständigt utvuxna, innan de angripas af svampen. Infektionen försiggår med största sannolikhet genom barren, från hvilka mycelet sedermera öfvergår till skottdelarna och dödar dessa; de torra och spröda grendelarna äro nämligen tätt genomväfda af svamp-hyfer. Att märka är att svampen äger förmåga att infektera barr af alla åldrar, och att den i alla dessa befinner sig på samma utvecklingsstadium vid en och samma tidpunkt. Innan spår af apothecier synas, äro barren bruna och styfva samt till större eller mindre del utfyllda med kåda, som mot ljuset ter sig som klara fläckar och band; unga stadier af snöskytte och gråbarrsjuka likna sålunda i detta hänseende hvarandra (jfr. LAGERBERG, I, sid. 151). Med tiden blekna barren allt mera, sannolikt en följd af solljusets inverkan; man ser nämligen ofta, att deras mot ljuset vända sida är betydligt mycket ljusare. De sitta sedan länge kvar på skotten och bli till slut i torrt tillstånd ytterst spröda. Efter en öfvervintring kunna de antaga en nästan hvit färg, och de vidöppna groparna efter apothecierna stå då tomma.

Fruktkropparna antydas först som sotsvarta punkter under barrenes hud och framträda efter hand som små halfklotformade upphöjningar. Till slut brista dessa oregelbundet upp — ofta i fyra flikar, hvilka på insidan äro klädda af en svartbrun hyfväfnad och omgifva det på botten

liggande, ofärgade hymeniet. De klubblika sporsäckarna (fig. 20) äro 0,098—0,105 mm. långa och strax under den afrundade spetsen 0,013—0,015 mm. tjocka. De innehålla 8 stycken långsträckta, svagt njurformade och ofärgade sporer af 0,016—0,023 mm:s längd och 0,006—0,008 mm:s bredd. Sporerna ligga vanligen tydligt ordnade i två rader, ha en ljusbrytande membran samt rikt plasmatiskt innehåll. Parafyserna äro ytterst fina och trådformade, knappt 0,002 mm. breda, tämligen tätt tvärasepterade och nå ett stycke ofvanför sporsäckarna.

Phacidium infestans uppträder äfven i Norge på enahanda sätt som hos oss. Från statsentomolog W. M. SCHØYEN har jag nämligen haft nöjet emottaga prof på denna svamp till granskning, och enligt sedermera af honom (I, sid. 204—205) lämnadt meddelande har den iakttagits på flera ställen i södra delarna af landet (Hammar, Kongsberg, Sandnes), hvarest den till dels äfven uppträdt som en svår fiende till ungtall på hedartad mark.



Fig. 20.
Phacidium infestans.
Sporsäck med sporer.
× 570.
Ascus mit Sporen. × 570.

Cenangium abietis (PERS.) DUBY.

Cenangium abietis är en rätt allmänt på tallhedarna uppträdande discomycet. Den är emellertid icke särskildt karaktäristisk för dessa områden utan förekommer spridd öfver hela vårt land. Den har länge gällt som saprofytt, ända till dess SCHWARZ (I) år 1895 lyckades påvisa dess parasitiska natur. Svampen angriper nämligen tallen i mycket stor omfattning vissa år, och den sjukdomsbild, som därvid framkallas, är i hög grad ägnad att draga uppmärksamheten till sig. Våren 1892 inträffade sålunda, att tallbestånden mångenstädes i Tysklands östliga delar antogo ett sjukligt utseende; på flera ställen i kronorna dogo enstaka skott eller större grensystem bort, och barren färgades röda. Orsaken till denna plötsligt och allmänt uppträdande torka var höljd i dunkel, till dess det genom SCHWARZ' ingående undersökningar blef ådagalagdt, att densamma var att söka i ett parasitiskt uppträdande af *Cenangium abietis*.

Förekomsten af denna svamp på de norrländska tallhedarna ger mig alltså en osökt anledning att mera allmänt fästa uppmärksamheten på den roll, som den spelar i våra skogar. Erfarenheten har nämligen visat, att den äfven hos oss understundom förorsakar epidemier, och mycket af det, som man förut hållit för mer eller mindre utpräglade former af skytte i äldre bestånd — mången gång utan närmare angifven orsak,

mången gång tillskrifvet angrepp af *Lophodermium pinastri* — har säkerligen icke varit något annat än den barr- och grentorka, som förorsakas af *C. abietis*. — I detta sammanhang torde böra påpekas, att det genom HAACK'S (I) studier öfver den äkta skyttesjukan måste anses vara till fullo bevisadt, att *L. pinastri* saknar förmåga att parasitiskt angripa friska barr på äldre tallar.

År 1910 visade sig mycket allmänt i hela södra Sverige ett torkningsfenomen på tallen, och talrika meddelanden därom ingingo till skogs-försöksanstalten. Under våren och försommaren blefvo barren på enstaka grenar i kronorna plötsligt röda, i vissa bestånd så starkt, att dessa i sin helhet fingo en rödaktig anstrykning, som redan på långt håll föll i ögonen. Detta var exempelvis fallet i Jönköpings och Eksjö revir, på Hasselfors bruks skogar i Närke m. fl. andra ställen. Vid en resa mellan Nässjö och Halmstad i början af juni nämnda år hade jag själf tillfälle att se denna talltorka, som då var särdeles vanlig utefter järnvägslinjen ända ned i Halland. Såväl i timmerskog som i unga bestånd uppträdde den på likartadt sätt. Mångenstädes i mera exponerade lägen gjorde det hela intryck af frostskada, men då torkan äfvenledes förekom i tätt slutna och väl skyddade bestånd, kunde ju frosten knappast vara dess orsak. I skogar söder om Eksjö anträffade jag sålunda enstaka omkring 30 år gamla tallar — underväxt i äldre tallskog — som stodo med nästan fullständigt röda kronor. Undersökte man själfva grenarna så fann man, att dessa voro spröda och torra så långt ned som deras barr voro döda. Karaktäristiskt för denna torka var i öfrigt dess plötsliga uppträdande ungefär vid den tidpunkt, då tallarna ånyo började att växa. I den mån som sommaren framskred, blef den emellertid allt mindre påtaglig, och på hösten i september kunde jag i de bestånd, som jag på våren hade undersökt, och som då i stor utsträckning voro röda, endast med svårighet återfinna en och annan gren med döda barr. Att spåren efter angreppet så snart utplånas beror därpå, att de döda barren snart falla af, och de torkade grenspetsarna falla naturligtvis icke så lätt i ögonen, sedan de blifvit barrlösa.

Som exempel på huru angreppet i ett enstaka fall tog sig uttryck efter sommarens slut, meddelar jag här följande anteckning (gjord den 9 september 1910) från ett bestånd omkring 0,5 mil väster om Eksjö. Den skadade tallen var omkring 3 meter hög och stod fritt i ett väl skyddadt läge. Nästan på alla grenar voro 1909 års skott angripna. Toppskottet var dödt, och af de sex öfre kransgrenarna lefde endast tvenne. Af dessa åter var den ena frisk endast vid basen, den andra var oskadad och hade med sitt nya årsskott inriktat sig vertikalt för att ersätta hufvudstammen. För öfrigt voro grenarna skadade så, att endast

ett längre eller kortare stycke af 1909 års skottled från spetsen räknadt var torrt och barrlöst. — På några 8 à 9 m. höga tallar, som stodo i närheten af den nu omnämnda, voro spetsarna af en stor mängd finare grenar dödade ända upp i toppen af kronan.

Granskar man de torra grenstyckena närmare, så finner man utvändigt icke något, som kan gifva ledning vid bedömandet af sjukdomens orsak: en mikroskopisk undersökning visar dock, att den dödade barken är genomväfd af ett svampmycel, hvilket alltså med största sannolikhet har varit torkans upphof. De nu skildrade symtomen stämma särdeles väl öfverens med dem, som SCHWARZ angifvit såsom karaktäristiska för ett *Cenangium*-angrepp, och jag tvekar därför ingalunda att beteckna den år 1910 hos oss allmänt uppträdande torkan på tallen såsom en följd af ett epidemiskt uppträdande af denna svamp.

Då sjukdomen genom SCHWARZ' undersökningar är särdeles noggrant känd, skall jag här inskränka mig till att framhålla några af de resultat, till hvilka denne författare kommit. Svampen angriper icke tallar under 5 år, men för öfrigt går den på träd i alla åldersklasser. På de infekterade grenarna dödas spetsknoppen, och barren torka sedermera till följd däraf, att de genom mycelets framträngande i barken bli afstängda från näringstillförsel. Skottaxlarna torka nästan alltid från spetsen och vanligtvis endast till det sist utvecklade årsskottets bas, mången gång icke ens så långt. Understundom kan emellertid mycelet utbreda sig öfver mycket större grenpartier, det går då öfver i sådana årsleder, som redan förlorat sina barr, och kan till och med på den vägen nå fram till och döda själfva hufvudstammen. Infektionen försiggår vid själfva basen af spetsknoppen, sedan skottet har nått sin fulla utveckling, och kan alltså inträffa redan på hösten, men äger i all synnerhet rum under början af därpå följande år till kort före den tid, då träden ånyo börja att drifva. Att torkan icke genast kan igenkännas som en svampsjukdom beror därpå, att apothecier endast i sällsynta fall utvecklas under första året på de sista årslederna. Har däremot mycelet genomvuxit äfven äldre och tjockare grendelar, så utveckla sig apothecier redan under den första sommaren på dessa.

På kronoparken Ö. Jörnsmarken fann jag äldre tallar med helt och hållet dödade grenar, hvilka på sin öfre sida voro tätt besatta med apothecier af *Cenangium abietis*, och äfven oväxtliga småtallar visade sig i ett flertal fall vara dödade af denna svamp. Äfven i ett annat område var den mycket spridd och torde i icke ringa mån bidraga till den skadegörelse på tallskogen, som man där sedan åtskilliga år tillbaka kunnat bevittna. I slutet af juli månad föregående år hade jag nämligen tillfälle att undersöka en i utdöende stadd tallskog vid V. Fångvattnet inom skydd-

skogsområdet i Jämtlands län. Att träden här torka torde väl i främsta rummet bero på stränga klimatiska förhållanden och en särdeles mager jordmån, men härtill komma angrepp af såväl insekter som svampar. Bland de senare var som nämnt *Cenangium abietis* mycket allmän. Den uppträdde på liknande sätt som å kronoparken Ö. Jörnsmarken och dödade större grenar i kronorna, hvarigenom träden uppenbarligen försvagades i hög grad.

Om sjukdomens följder säger SCHWARZ (I, sid. 112 och följ.), att dessa i allmänhet äro ganska begränsade. *Cenangium* äger nämligen icke som andra parasitsvampar förmåga att alltjämt utbreda sig i de en gång angripna stamdelarna; mycelet hejdas i sitt framträngande genom hartsbildning eller ock af de lefvande väfnaderna själfva. Därför plägar den vid sin början till synes mycket allvarliga sjukdomen icke förorsaka så stora skador, som man skulle kunnat vänta sig. Angripas däremot många grenar i kronan blir tillväxten till följd af barrförlusten nedsatt, och då insektsangrepp tillstöta, kunna tallarna i större omfattning dö ut.

Cenangium abietis är utom från vanlig tall äfven känd från *Pinus strobus*, *Abies balsamea*, *A. pectinata* (SACCARDO, II, sid. 561) *Picea excelsa* (FRIES, I, sid. 187) m. fl. andra barrträd.

Svampens apothecier anläggas under barken och genombryta sedermera denna, samlade i små hopar (fig. 21), kring hvilka den söndersprängda barken bildar liksom ett hulle. På finare grenar frambryta de gärna från ärren efter kortskotten. I moget tillstånd når den utvändigt svarta skifvan en diameter af 1,5—3 mm. Mot kanten är den starkt förtunnad (fig. 22) och



Ur Statens Skogsför-söksanstalts saml.

Förf. foto.

Fig. 21. *Cenangium abietis*.
Grenstycke af tall med apotheciesam-
lingar. $\times 2$.
Kiefernzweigstück mit Apotheciensamm-
lung. $\times 2$.

öfvergår i centrum i ett mycket kort och tjockt skaft. Kanten är ofta uppklufven genom ett flertal radierande sprickor. I fuktig väderlek

blir skifvan vanligen plant utbredd. Hymeniet, som i förhållande till apotheciet i sin helhet är betydligt mindre framträdande än hos samtliga, i det föregående behandlade discomycetformer, är till färgen brunaktigt grått till gröngrått. Det subhymeniala skiktet är tunt och svagt brunfärgadt och utgöres af tätt vindade hyfer; mellan detta och den mörkfärgade ytterväggen finner man en likformig väfnad af tätt slingrade, ofärgade hyfer med tjocka väggar. Sporsäckarna (fig. 23) äro mer eller mindre tydligt klubbformade, 0,065—0,080 mm. långa och 0,009—0,012 mm. breda. Sporerna äro antingen regelbundet ellipsoidiska eller ock äggformade, 0,010—0,013 mm. långa och 0,005—0,007 mm. breda, encelliga och ofärgade med rikt plasmatiskt innehåll och stora mängder olja. I sporsäckens öfre del ligga de ofta ordnade i två rader. Parafyserna är septerade och raka samt längre än sporsäckarna, toppcellen är klubblikt ansvälld,

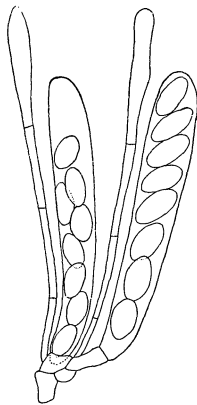


Fig. 23. *Cenangium abietis*.

Sporsäckar med sporer samt parafyser. $\times 510$.

Asci mit Sporen und Paraphysen. $\times 510$.

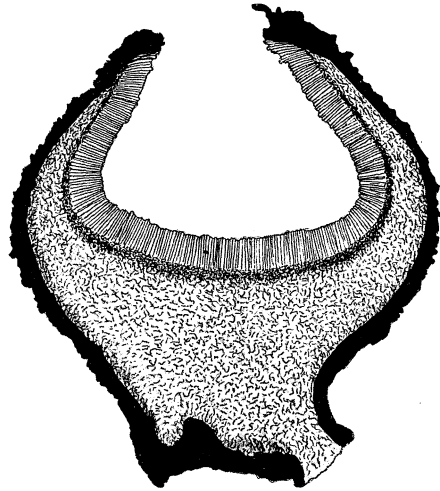


Fig. 22. *Cenangium abietis*.
Längssnitt genom ett moget apothecium.
 $\times 45$.

Längsschnitt durch ein reifes Apothecium. $\times 45$.

intill 0,006 mm. bred och till färgen gul eller brunaktig.

Utom apothecier känner man ännu tvenne fruktifikationsformer hos denna svamp, nämligen två slags pyknider. Den till Sphæropsideerna bland 'Fungi imperfecti' hänfödda *Dothischiza ferruginosa* SACCARDO (I, sid. 262) har nämligen befunnits vara *Cenangiums* spermogonstadium, och genom SCHWARZ'S undersökningar har detta ytterligare bekräftats (I, sid. 59, fig. 14, tafl. II). De små pykniderna likna till det yttre unga apothecieanlag och uppstå antingen i hopar på ärren efter kortskotten eller ock på barken af äldre grenar. De ha en svart vägg, sakna särskild mynning och uppbrista vid mognaden. De innehålla då oregelbundet slingrade håligheter, från hvilkas yta de små encelliga, ofärgade, ellipsoidiska — stafformade konidierna afsnöras. Dessa variera rätt mycket i storlek och äro 0,005—0,010 mm. långa samt 0,002—0,004 mm. breda.

Pyknider uppkomma gärna på sådana grenar, som äro mindre lämpade för apotheciebildning, såsom på de sista årslederna samt på de äldsta

grenpartier, till hvilka mycelet har framträngt. — Det andra pyknidet, som är karaktäriserad af flercelliga konidier, har närmare beskrifvits af BRUNCHORST (I) såsom orsak till en grentorka på *Pinus austriaca* i Norge. Sedermera har det af ERIKSSON (I, sid. 190) blifvit uppställt som typ för ett nytt släkte, under namn af *Brunchorstia destruens*. I sin Platepatologi påpekar emellertid ROSTRUP (I, sid. 535—536, anm.), att detta pyknid redan tidigare (år 1884) blifvit funnet och namngifvet af KARSTEN som *Septoria (Rhabdospora) pinea*, och att han själf ännu två år tidigare anträffat detsamma på *Pinus laricio* i de jylländska klittplanteringarna och därvid betecknat det som med all sannolikhet tillhörande *Cenangium abietis*. Pyknidet liknar utvändigt det med encelliga konidier försedda fullständigt och kan nå en diameter af 0,2—1,5 mm. Ytan är oftast ojämn, och mynning uppstår först sekundärt genom väggens bristning. Håligheten i pyknidet är mycket oregelbundet slingrad, understundom uppdelad i flera skilda rum, och konidier afsnöras öfverallt från väggarnas insida. Konidierna äro smala, skärformigt böjda med afsmalnande ändar, tunnväggiga och ofärgade samt genom tvärväggar uppdelade i två till sex celler; deras längd växlar mellan 0,020 och 0,040 mm., bredden mellan 0,003 och 0,004 mm.

I detta sammanhang kan jag nämna, att under de senare åren i södra Sverige uppträd en anmärkningsvärd topptorka på yngre granar, och att jag vid en undersökning af de döda topparna funnit dem besatta med ett pyknid, som särdeles väl stämmer öfverens med det, hvarom här är fråga. Huruvida det dock är identiskt med detta *Cenangium*-pyknid, och om sålunda topptorkan på granen kan anses vara försakad af *Cenangium*, vill jag dock tills vidare lämna ofsgjordt.

Peridermium pini (WILLD.) KLEB.

Tallens törskatesvamp är mycket allmän på de norrländska tallhedarna och anställer där betydlig skada. Mera ingående studier öfver denna svamp har jag visserligen ännu ej företagit, men vill dock vid en behandling af tallhedarnas sjukdomar icke helt och hållet förbigå densamma.

Som bekant är törskatesvampens utvecklingshistoria och biologiska förhållanden i öfrigt fortfarande outredda i många viktiga punkter. Man har visserligen lyckats påvisa, att den hör till de värdväxlande rostsvamparna, men just denna omständighet har bidragit till att ytterligare inveckla spörsmålet om svampens infektionsvägar. Man har funnit, att såsom led i svampens utvecklingscykel ingår ett uredo-teleutosporstadium, *Cronarium flaccidum* (ALB. et SCHWEIN.), hvilket anträffas på bladen

af *Cynanchum vincetoxicum* och *Pæonia officinalis*. Huruvida detta stadium utgör ett nödvändigt led i svampens utvecklingshistoria, därom ha emellertid åsikterna varit delade. Många författare ha nämligen hållit för troligt, att æcidiesporerna ägde förmåga att direkt angripa tallen just på grund däraf, att värdväxterna för *Cronartium* helt och hållet saknas inom stora områden, där *Peridermium* är allmänt spridd (se ROSTRUP, I, sid. 314—315). Så har hos oss *Cynanchum*, den enda värdväxt för *Cronartium*, som egentligen torde kunna komma på tal, en utpräglad ostlig utbredning och går icke längre mot norr än till norra Uppland, men *Peridermium* uppträder det oaktadt öfver tallens hela utbredningsområde. En annan möjlighet fanns naturligen också, att det på tallens stam och grenar förekommande, till synes enhetliga æcidiet '*Peridermium pini*' i själfva verket utgjordes af flera former med olika utveckling. Med stöd af de resultat, som framgått af talrika infektionsförsök, kan man nu med bestämdhet påstå, att detta är händelsen. Mycket intressanta ur denna synpunkt äro bl. a. de undersökningar, som utförts af J. I. LIRO (I, II) i Finland, och hans resultat torde väl äfven äga sin tillämplighet på hela det nordsvenska tallområdet. Redan 1897 och 1898 hade KLEBAHN (I, sid. 380) gjort försök att utså æcidiesporer på tall för att se, om *Peridermium* hade förmåga af direkt reproduktion, men resultatet blefvo utslutande af negativ art. LIRO har sedan återupprepat dessa försök, men utgången blef i hvarje fall densamma. LIRO kunde icke heller öfverföra svampen på friska träd genom att transplantera mycelförande barkstycken på dessa. Däremot lyckades det honom att med *Peridermium*-sporer på blad af *Pedicularis palustris* framkalla den redan förut kända *Cronartium pedicularis* (DIETRICH) LINDR. Samtidigt torde böra framhållas, att försök att framkalla *Cronartium* på *Pæonia*-blad med samma *Peridermium*-sporer icke lyckades (LIRO, II, sid. 24). Äfven denna omständighet tyder ju på att det här är fråga om en annan *Peridermium*-form än den, i hvars utveckling *Cr. flaccidum* ingår. Om det alltså får anses fastslaget, att denna form, hvilken då äfven skulle förekomma i hela det nordliga Sverige, kan värdväxla med *Pedicularis palustris*, så är naturligtvis i och därmed icke sagdt, att detta nödvändigt måste vara fallet. Det förefaller ganska sannolikt, att ännu någon annan eller kanske flera örter äro värdväxter för svampens uredo-teleutosporstadium, då *Pedicularis* på tallhedsområdena hos oss icke på långt när uppträder i den mängd, som den ytterst vanliga förekomsten af *Peridermium* synes erfordra, en förmodan, som för öfrigt redan förut framställts af HESSELMAN (se Skogsvårdsföreningens tidskr. 1907, sid. 295). Det återstår sålunda ännu att utreda denna fråga. Till stor del beroende på denna utredning äro naturligtvis de metoder, som böra vinna tillämpning vid sjukdomens bekämpande.

Peridermium kan som bekant angripa tallens stam vid hvilken höjd som helst; däraf äfven de norrländska namnen 'jordgadd', 'midtergadd' och 'toppgadd' för denna sjukdom. Angrepp vid marken är naturligtvis det farligaste, då trädet därigenom i sin helhet kan bli tillspillogifvet. I anslutning härtill kan det vara af intresse att påpeka, att LIRO (II, sid. 35) funnit, att svampen äger förmåga att infektera barkpartier, som äro allra minst 53 år gamla. Mången gång lefver mycelet i barken under en följd af år utan att döda kambiet och utvecklar för hvarje år æcidier. I sådant fall dör icke heller den ofvanför belägna delen af kronan. Exempel på ett ännu mera långlivadt mycel finner man hos BRUNCHORST (II, sid. 4, fig. 1). Den stam han närmare beskriver angreps vid en ålder af omkring 110 år, och ännu efter 90 år lefde mycelet i densamma. Det hade under tiden ytterst långsamt förstorat såret åt sidorna, så att vid tiden för undersökningen endast kvarstod en smal strimma af lefvande bark, på hvilken svampens fruktkroppar voro utvecklade. Af detta vill det synas, som om *Peridermium* kunde bibehålla sin fertilitet synnerligen länge; ur smittosynpunkt äro naturligtvis sådana fall särskildt farliga. Emellertid torde æcidiebildningen eljest upphöra fort nog, och då såsom oftast sker en stark förhartsning af såret inträder, bildar svampen icke längre några förökningsorgan.

Uppenbarligen har *Peridermium* liksom många andra parasitsvampar (jfr. exempelvis *Dasyscypha fuscocanguinea* och *D. Willkommii*) två olika sätt för mycelets spridning inom värdväxten. Antingen utbreder sig detta från den ursprungliga infektionshärden åt sidorna och då endast helt obetydligt i stammens längdriktning, eller också växer det från en högre upp belägen angreppspunkt ned genom stammen. Till den förra kategorien af *Peridermium*-skador hör det af BRUNCHORST omnämnda fallet. Jag har själf i närheten af Hedemora sett en tall, hvilkens stam torde ha mätt omkring 35 cm. i diameter vid marken, ock som blifvit angripen vid ett par fots höjd. Stammens tvärsnitt öfver sårytan var halfcirkelformadt; trädets tjocklekstillväxt och mycelets utbredning åt sidorna hade sålunda under en lång tid hållit jämna steg. Barken såväl på själfva sårytan som rundt stammen i öfrigt var tjock och skroflig, hvarför det icke är mycket sannolikt, att några æcidier i detta fall hade kunnat anläggas på lång tid. — Ett intressant exempel på den andra utvecklingskategorien fann jag på kronoparken Ö. Jörnsmarken. Det var en cirka 40-årig tall, hvars stam hade angripits omkring 1,7 m. ofvan marken. Toppen och grenarna därofvan voro döda, och deras bark hade lossnat ifrån. Från det under angreppspunkten utgående grenhvarfvet hade en gren inriktat sig för att ersätta hufvudstammen och hade sedan fungerat som sådan i omkring 12 år; mycelet hade därefter hunnit ned till denna grens ut-

gångspunkt, och grenen hade dödats. Samma förlopp hade därefter upprepats af ytterligare tre stycken lägre sittande grenhvarf, och tallen stod nu med ej mindre än åtta stycken sekundära hufvudstammar, alla dödade. Närmare marken hade denna tall ännu kvar några mindre lefvande grenar.



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml.

Förf. foto.

Fig. 24. *Peridermium pini*. Mycelet har gått öfver från den nu döda och torra grenen *a* till den lefvande *b*, hvilken senare bär mogna æcidier. $\times 1$.
Das Myzel ist von dem jetzt abgestorbenen und dürren Zweige *a* in den noch lebenden *b* hinübergetreten, welch letzterer reife Aecidien trägt. $\times 1$.

Efter allt att döma äga de träd, hvilkas toppar dödats af *Peridermium* för så länge sedan, att bark och grenar blifvit afstöta, d. v. s. sådana träd, som i ordets egentliga mening erhållit en verklig toppgadd, icke längre någon betydelse för sjukdomens spridning, och genom att aflägsna dem torde man icke vinna mycket vid sjukdomens bekämpande. Ur denna synpunkt skulle det säkerligen vara betydligt mycket nyttigare att söka oskadliggöra alla små, af *Peridermium* angripna plantor samt skador å smärre grenar i kronorna på äldre träd. På tallhedarna kring Jörn visade det sig sålunda vara mycket vanligt, att tallar af omkring meterhöjd voro angripna på hufvudstammen, och då *Peridermium* ur näringssynpunkt är mera fordrande än många andra parasitsvampar, angriper den bland småtallarna särskildt sådana, som äro af växtligt slag; i de flesta fall hade hufvudstammen direkt infekterats. På mera fritt stående träd i 30—40-årsåldern med långt ned kvarsittande grenar förekommo mycket ofta talrika, från hvarandra isolerade angrepp på de finare grenarna. Dessa grenar dö emellertid, sedan svampen väl en gång utvecklats sina æcidier på dem, men mycelet lefver fortfarande och vandrar nedåt grenen (fig. 24). För hvarje nytt år som går utbildas därför fruktkroppar på allt äldre grenpartier, och till slut kan svampen träda öfver till själfva hufvudstammen. Genom att i tid aflägsna de små grenskadorna skulle man därför med säkerhet kunna rädda mångt värdefullt träd, frånsedt den stora nytta, som dessa skadors aflägsnande äfven i öfrigt skulle medföra, då de ur smittosynpunkt måste anses vara särdeles farliga.

Innan jag lämnar denna svamp, vill jag anföra en iakttagelse öfver en insektskada, som mycket ofta uppträder i förening med *Peridermium*-angreppen, hufvudsakligen sådana på stammarna af omkring 30-åriga träd i god växt. Det var nämligen vanligt att finna det af svampens mycel uppdrifna och förtjockade barkpartiet behängdt med små brunaktiga exkrementhopar, och vid närmare undersökning anträffade jag i barken — som jag då ansåg — en tortricidlarv, till färgen ofvan rödbrun, undertill ljusare och med svart hufvud och nacksköld. Denna larv åt långa, slingrande gångar i barkens inre, omedelbart intill veden gränsande delar och kunde därvid gå rundt om stammen. Det är tydligt, att toppen på trädet så mycket säkrare är hemfallen åt förgängelse, då denna larvskada tillstöter. Hvilken art, som i detta fall föreligger, har jag icke kunnat afgöra, då de insamlade larverna icke ha kunnat kläckas. Intressant nog har emellertid ELFVING (I, sid. 96) i Finland gjort en iakttagelse, som torde kunna kasta ljus öfver denna fråga. Han uppger nämligen, att han sett ungtallar angripna af larven till *Dioryctria abietella* ZK. (tillhörande pyraliderna bland småfjärilarna) och tillfogar, att det egentligen är af svamp (*Peridermium*)

angripna partier, som insekten tycks välja för sitt förstörelsearbete. Det är därför ingalunda osannolikt, att det är larven till denna fjärl, som jag anträffat under enahanda förhållanden hos oss.

* * *

Tallens fiender bland insektsvärlden äro som bekant många, och det är naturligtvis icke min mening att för Norrlands vidkommande lämna någon uttömmande framställning af dem; jag skall inskränka mig till att fästa uppmärksamheten på ett par vifvelformer, som spela en stor roll för återväxten på de norrländska tallhedarna.

Pissodes notatus FABRICIUS.

Denna lilla vifvelart har sannolikt en vidsträckt utbredning öfver hela vårt land. HOLMGREN (I, sid. 99) uppger den för hela vårt område, Mjöberg (I, sid. 56) däremot sätter dess nordgräns till Medelpad. Sommarens 1911 var arten ytterst allmän på tallhedarna kring Jörn, och den har därför med all sannolikhet den vidsträckta förekomst, som HOLMGREN anger.

Den 5—8 mm. långa skalbaggens grundfärg är mörkt kopparbrun. Thorax är kullrig och fint punkterad samt har skarpt spetsade bakhörn, täckvingarna äro på längden punktstrimmiga, nära spetsen knöligt uppdrifna. Kroppen är tätt beströdd med små gulhvita fjäll, hvilka på thorax äro sammanförda till fyra stycken, i en tvärrad ställda punkter; skutellen är gulvit. På täckvingarna bilda fjällen tvenne tvärbånd, af hvilka det främre är smalare och afbrutet vid suturen, det bakre är bredare.

Artens biologi är tack vare RATZEBURGS (I, sid. 143—144) undersökningar väl känd. Dess betydelse som skadeinsekt ligger enligt denne författare förnämligast däri, att larverna lefva icke blott i fällda eller sjuka stammar utan äfven och med förkärlek angripa friska plantor af 4—8 års ålder, och dessa uppgifter återkomma äfven i den svenska skogsentomologiska litteraturen. Med säkerhet torde dock åtskilligt återstå att utröna angående denna skalbagges lefnadsförhållanden hos oss. Mina egna iakttagelser häröfver stämma bäst öfverens med dem, som ELFVING (I, sid. 94) gjort i Finland. ELFVING hade hösten 1902 funnit *P. notatus* som en beaktansvärd skadeinsekt på ett af honom närmare undersökt tallhedsområde; till en början höll han före, att den endast uppträdde sekundärt på redan döda tallar, men han måste snart modifiera sin uppfattning, då han fann, att den fullbildade insekten gjorde en icke ringa skada på växande plantor »genom att ställvis och stundom i ganska hög grad ansticka träden, som genom ett rikt kådflöde å särskilda delar af stammen, synnerligast de nedre partierna, försätter trä-

den i ett sjukdomstillstånd, som småningom kan medföra döden». Att den fullbildade insekten i hög grad är skadlig för de små oväxtliga plantorna på våra tallhedar fann jag snart. Genom att äta sig in i barken förorsakar den nålstickliknande hål på stammarna, som låta små klara kåddroppar sippra ut. Djuren pläga börja vid marken och fortskrida sedan med sin skadegörelse ett längre eller kortare stycke upp för stammen, understundom ända upp till toppen. Jag anträffade flera gånger stammar, som hade barken så tätt punkterad af insekten, att den formligen liknade ett fint såll. Plantorna reagera mot angreppet genom att utbilda korkskikt kring såren, och den sekundära barken kan därför blifva alldeles uppfylld af små, från hvarandra isolerade korkbollar. Ofta fann jag på detta sätt angripna tallar, som stodo i begrepp att dö till följd af dessa många små angrepp. Äfven om dessa själva icke skulle verka dödande, så torde de ändock utgöra en stor fara för plantorna, då de uppenbarligen bilda särskildt lämpliga ingångsportar för tallhedens parasitiska svampformer, i synnerhet *Dasyscypha fusc sanguinea* och *Crumenula pinicola*. I många fall var det alldeles tydligt, att svampskadorna utvecklats sig med dessa vifvelbett som utgångspunkt.

Skalbaggens utvecklingsstadier anträffade jag icke i friska plantor utan endast i döende, ja, mången gång i sådana, som redan länge varit döda. Vid stammens bas fann man de fina gångarna efter larverna, som vid tiden för undersökningen — den 14—19 juli 1911 — befunno sig i de mest olika stadier af utveckling. Jag anträffade äfven puppor i mängd, däraf ett flertal fullt kläckningsfärdiga. Förpuppningen synes i allmänhet ske vid stammens bas i själva jordbrynet, och puppkammaren urätes i vedens yttre del och täckes utåt med de urnagda träspånorna.

***Magdalis violacea* (L.).**

M. violacea är en särdeles vacker liten vifvel. Hela djuret är omkring 4 mm. långt och mörkt stålblått till färgen. Snabeln är fin och starkt bågböjd, thorax finkornig, rundadt hvälfd och framåt afsmalnande samt har tagglik utdragna bakhörn. Täckvingarna äro försedda med 10 långsgående smala punktstrimmor, mellan hvilka finnes en rad små gropar. Vid basen hafva de en liten rundad, utskjutande flik, som täcker öfver bakkanten på thorax.

Denna lilla vifvel är sedan gammalt känd som skadeinsekt på skogen, och RATZEBURG (I, sid. 125—126) framhåller också, att den är allmän på tall. Larverna lefva i barken eller äta sig in i märgen och kunna därigenom blifva farliga för yngre tallar. Den fullvuxna insekten angriper plantorna på samma sätt som *P. notatus*. Anmärkningsvärdt nog på-

pekar RATZEBURG, att *M. violacea* och *P. notatus* ofta pläga uppträda i sällskap och understödja hvarandra i skogens ödeläggande, hvilket sålunda genom mina iakttagelser ytterligare bekräftas. Ofta fann jag båda arterna tillsammans på samma tallplanta och hade äfven tillfälle att se *M. violacea* i arbete. Dess punkteringar äro finare än de, som härröra från *P. notatus*; RATZEBURG säger sig endast ha sett helt ytliga angrepp, jag fann emellertid ett exemplar, som hade ätit sig in i barken till snabelns hela längd, och det är därför sannolikt, att *M. violacea* åstadkommer lika stor skada genom sina punkteringar som *P. notatus*.

Hvad bör nu göras för att så vidt möjligt undanröja den fara, som hotar återväxten på de norrländska tallhedarna från svampar och insekter? Svampar äro ju i allmänhet svåra att direkt bekämpa, men så vidt jag kan se, skulle detta låta sig utföra på en mera indirekt väg och med stora utsikter till framgång. Af de svampformer, som visat sig vara af särskild betydelse för återväxten, *Dasyyscypha fuscanguinea*, *Crumenula pinicola* och *Phacidium infestans*, angripa de förstnämnda med förkärlek oväxtliga plantor, och man torde därför genom att sörja för att plantorna redan från början komma i god växt kunna högst väsentligt reducera den ofantliga skada, som dessa två svampar förorsaka. Betydligt mycket svårare ställer sig dock saken, då det gäller *Ph. infestans*, som i sitt uppträdande tydligen icke särskildt gynnas af en dålig utveckling hos tallarna; sannolikt skulle man dock genom att i rätt tid (d. v. s. före apotheciernas mognad) oskadliggöra angripna plantor kunna åstadkomma åtskilligt till förekommande af sjukdomens ytterligare utbredning, åtminstone i kulturbestånd. För svamparnas del torde man sålunda kunna göra det påståendet, att återväxtfrågan på tallhedarna i själfva verket är en kulturfråga.

Äfven beträffande insekterna och särskildt de nu behandlade vifvelarterna gäller det att i möjligaste mån hålla bestånden i god växtkraft, om man vill undvika permanenta härjningar. Då båda dessa skalbaggar med förkärlek utvälja undertryckta och sjuka plantor för sitt förstörelsearbete, och då den på tallhedarna spirande återväxten i så sällsynt hög grad måste betecknas som oväxtlig, så förstår man ju, hvilka stora möjligheter till förödelse dessa skalbaggar för närvarande äga. Mera direkt kan man naturligtvis bekämpa dem genom att aflägsna och förstöra sådana sjuka och döda plantor, som innehålla larver och puppor, och det är tydligt, att man äfven måste tillgripa detta kampmedel, då det en gång på allvar gäller att taga våra vidsträckta tallhedsområden under en rationell kultur.

Litteraturförteckning.

- BRUNHORST, J. (I), Ueber eine neue verheerende Krankheit der Schwarzföhre (*Pinus austriaca* Höss). — Bergens Museums Aarsberetning for 1887, n:o 5. Bergen 1888.
- (II), Nogle norske skovsygdomme. — Bergens Museums Aarvog for 1892, n:o 8. Bergen 1893.
- ELFVING, K. O. (I), Sjukdomar och sjukdomsorsaker i skogskulturer. (Studie å Ijungmoar.) Finska Forstföreningens Medd., 21 bd., Helsingfors 1905.
- ERIKSSON, J. (I), Fungi parasitici scandinavici exsiccati, fasc. 7—8. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, I. Bd. Stuttgart 1891.
- FRIES, E. (I), Systema mycologicum. II. Lundæ MDCCCXXII.
- (II), Summa vegetabilium Scandinaviæ, sectio posterior. Upsaliæ 1849.
- HAACK (I), Der Schüttepilz der Kiefer. — Zeitschr. für Forst- u. Jagdwesen, 43. Jahrg. Berlin 1911.
- HARTIG, R. (I), Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München, herausgegeben von Dr. R. H—g. — Berlin 1880.
- HESSELMAN, H. (I), Studier öfver de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. I. — Medd. från Statens Skogsförsöksanst., 7, Stockholm 1910.
- HOLMGREN, A. E. (I), De för träd och buskar nyttiga och skadliga insekterna. — Stockholm 1867.
- KARSTEN, P. A. (I), Mycologia Fennica. Pars prima Discomycetes. — Bidr. till kännedom af Finlands natur och folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. 19. hft. Helsingfors 1871.
- (II), Fragmenta mycologica. XXI. — Hedwigia, Bd. 25. Dresden 1886.
- (III), Fragmenta mycologica. XLIII. — Hedwigia, Bd. 34. Dresden 1895.
- KLEBAHN, H. (I), Die wirtwechselnden Rostpilze. — Berlin 1904.
- LAGERBERG, T. (I), Om gråbarrsjukan hos tallen, dess orsak och verkningar. I, II. — Medd. från Statens Skogsförsöksanst., 7, Stockholm 1910.
- LIRO, J. I. (I), Kulturversuche mit finnischen Rostpilzen. I. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., 29, n:o 6, Helsingfors 1906.
- (II), Kulturversuche mit finnischen Rostpilzen. II. — Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., 29, n:o 7. Helsingfors 1907.
- MJÖBERG, E. (I), Om *Pissodes validirostris* Gyll. en i Sverige hittills obeaktad skadeinsekt på tall jämte en öfversikt af öfriga skadliga arter af samma släkte. — Uppsatser i praktisk entomologi, 19. Uppsala 1909.
- RATZBURG, J. TH. CHR. (I), Die Forst-Insecten. Erster Theil. Die Käfer. — Berlin 1839.
- REHM, H. (I), Ascomyceten. In getrockneten Exemplaren herausgegeben von Dr. med. R—m. — 26. Ber. des Naturhist. Ver. in Augsburg. Augsburg 1881.
- (II), Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. — Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. I, Abt. III. Leipzig 1887—96.
- ROSTRUP, E. (I), Plantepatologi. — København 1902.
- SACCARDO, P. A. (I), Sylloge fungorum, vol. III. — Patavii MDCCCLXXXIV.
- (II), Sylloge fungorum, vol. VIII. — Patavii MDCCCLXXXIX.
- SHELLENBERG, H. C. (I), Das Absterben der sibirischen Tanne auf dem Adlisberg. — Mitt. der Schweiz. Centralanst. f. das forstliche Versuchswesen, Bd. VIII, Hft 3. Zürich 1905.
- SCHWARZ, FR. (I), Die Erkrankung der Kiefern durch *Cenangium abietis*. — Jena 1895.
- SCHØYEN, W. M. (I), Indberetning fra statsentomolog W. M. Sch—n om skadeinsekter og sygdomme paa skogtræerne i 1910. — Indberetn. om det norske skogvæsen for Kalendaræret 1910 avgit av Skogdirektøren. Kristiania 1911.
- VLEUGEL, J. (I), Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Pilzflora in der Umgegend von Umeå. — Svensk Bot. Tidskr. Bd. 5. — Stockholm 1911.

Studien über die Krankheiten der norrländischen Kiefer mit besonderer Rücksicht auf ihre Verjüngung.

VON TORSTEN LAGERBERG.

(Schwedischer Text S. 135—170.)

Die Verjüngungsbedingungen der norrländischen Kiefernheiden sind seit mehreren Jahren von der forstlichen Versuchsanstalt zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Diese Studien waren aber in erster Linie auf die Beschaffenheit des Bodens gerichtet, um so den Einfluss klarzulegen, der von dieser Seite her auf das Aussehen und die Verteilung des Nachwuchses ausgeübt wurde. Der Nachwuchs ist nämlich manchmal überaus kümmerlich auf diesen Kiefernheiden. Die Bestockung ist sehr licht, zwischen den vereinzelt stehenden Kiefern finden sich grosse Kahlfelder, und entwicklungsfähige Pflanzen treiben hauptsächlich nur in der Nähe oder unter den Kronen alter Bäume oder auch unter den nach dem Hieb zurückgelassenen Kiefernzöpfen. Die auf den Kahlfeldern wachsenden Kiefernpflanzen sind zwar sehr reichlich vorhanden, sie sind aber meistens sehr unterdrückt und deformiert, durchschnittlich kaum mehr als fushoch und haben überdies ein bedeutendes Alter. Dass alle diese Pflanzen eine untergeordnete Rolle für die Verjüngung der Heiden spielen, beruht darauf, dass sie früher oder später in sehr hoher Prozentzahl zum Absterben gebracht werden, denn das Vermögen eines schnellen Wuchses fehlt ihnen keineswegs. Wenn sie nur am Leben bleiben, schlagen sie nämlich meistens am Ende eine schnelle Entwicklung ein. Zuvor hat man nun von mehreren Seiten her glauben machen wollen, dass die Pflänzchen durch Verdorrung getötet wurden. Mustert man aber die toten Kiefern näher, so ergibt sich, dass alle insgesamt durch Pilze oder Insekten in einer Weise beschädigt worden sind, dass eben diese Angriffe als die primäre Ursache des Eingehens aufgefasst werden müssen. Dieser Befund steht auch mit dem Resultat schon früher ausgeführter Untersuchungen über den Wassergehalt des Heidebodens in gutem Einklang, nach welchen die kleinen, auf den Kahlfeldern wachsenden Kiefernpflanzen betreffs des Wasservorrats in der Tat am vorteilhaftesten situiert sind auf der ganzen Heide.

Unter den parasitischen Pilzen werden folgende Arten näher behandelt: *Dasyscypha fusc sanguinea* REHM, *Crumenula pinicola* (REBENT.) KARSTEN und *Phacidium infestans* KARSTEN. Überdies werden einige Bemerkungen über das Vorkommen und die Bedeutung von *Lachnellula chrysophthalma* (PERS.) KARSTEN, *Cenangium abietis* (PERS.) DUBY und *Peridermium pini* (WILLD.) KLEB. mitgeteilt. Unter den Insekten werden nur zwei Käfer, *Pissodes notatus* FABR. und *Magdalis violacea* (L.), besprochen.

Dasyscypha fusc sanguinea (Syn. *Lachnella confusa* KARSTEN, *Lachnella pini*

BRUNCHORST) ist ein charakteristisches Element der Pilzflora der nordschwedischen Kiefernheiden. Gegen Süden hört ihre Verbreitung etwa bei $61^{\circ} 30'$ n. Br. auf. Der Pilz befällt meistens den Hauptstamm der Kiefernpflanzen unter seinem oberen Drittel, und der von der Nahrungszufuhr abgeschnittene Gipfel vertrocknet (Fig. 1). Bisweilen wird ein Zweig angegriffen, und der Pilz geht von demselben aus in den Hauptstamm über, seltener werden die Stämme nahe am Boden befallen. Die Pflanzen unterliegen manchmal ziemlich unmittelbar der Krankheit, meistens bleiben sie aber einige Jahre hindurch am Leben, und der Pilz ruft dann solche Krebsbildungen hervor, wie sie an den durch *D. Willkommii* befallenen Lärchen bekannt sind. Überhaupt weist der Pilz in biologischer Hinsicht eine auffällige Übereinstimmung mit dieser letztgenannten Species auf. Das Myzel wächst entweder in der Längsrichtung der Stämme (Fig. 3) und dann schneller, oder es breitet sich hauptsächlich nach den Seiten langsam aus. Im letzteren Falle entstehen krebsartige, von mächtigen Harzaustritten übergossene Anschwellungen (Fig. 5, 6, 9). Die Hyphen wuchern sowohl in der Rinde als dem Holz hervor (Fig. 7). Der hauptsächlichste Zuwachs des Myzels trifft im Spätsommer und Frühjahr ein — somit der Hauptsache nach während der Vegetationsruhe — und das jedesmalige Hervordringen des Pilzes wird durch eine in der Rinde ausgebildete Korksicht markiert (Fig. 2, 4). Aus den getöteten Rindenpartien brechen die Apothecien (Fig. 8, 9) hervor. Sie entstehen oft vereinzelt, oft mehrere beisammen. Anfangs sind sie krugförmig und kurz gestielt, auswendig bräunlich grau. Im reifen Zustand ist die Aussenseite manchmal fast schwarzbraun und die schüsselförmig ausgebreitete, am Rande mit steifen, septierten, rauhen, rostbraunen Haaren besetzte Fruchtscheibe erreicht einen Durchmesser von 5 mm, der Stiel eine Länge von 2 mm. Das Hymenium hat eine rostgelbe bis prachtvoll orangerote Farbe. Die Schläuche (Fig. 10) sind fast zylindrisch, $108-122 \mu$ lang und $7-10 \mu$ breit. Sie enthalten 8 ellipsoidische, einzellige und ungefärbte, $14-20 \mu$ lange und $4-5 \mu$ breite Sporen. Die feinfädigen, gleichmässig schmalen Paraphysen enthalten reichlich gelbliche Öltröpfchen.

Crumenula pinicola (REBENT.) KARSTEN (Syn. *Cr. sororia* KARSTEN) wurde bisher als parasitärer Pilz nicht erkannt. In der Tat ist sie aber als solcher für den Nachwuchs der Kiefernheiden von verhängnisvoller Bedeutung. Die parasitäre Natur des Pilzes lässt sich unschwer an den getöteten Kiefernstämmchen feststellen (Fig. 11, 12). Man findet an denselben völlig die gleichen Krankheitsbilder wieder, die schon oben bei der Besprechung von *D. fuscosanguinea* erwähnt wurden. Das Myzel zeigt ein periodisches Wachsen, und die Verbreitzonen werden durch Korksichten in der Rinde auseinander gehalten. Die kleinen, anfangs in das Substrat eingesenkten Apothecien brechen meistens herdenweise hervor (Fig. 13). Sie sind als jung umgekehrt eiförmig, ohne deutlichen Stiel, die Scheibe ist krugähnlich geschlossen und hat eine enge, zart berandete Mündung. Die Aussenseite ist mit schwarzbraunen oder schwarzen, wollig angehäuften Haaren bedeckt, die am Rande der Scheibe blasser werden. Bei völliger Entwicklung erreicht die selten vollkommen eben ausgebreitete Fruchtscheibe einen Durchmesser von kaum mehr als 1 mm und ist dann gegen einen sehr kurzen Stiel jäher abgesetzt (Fig. 14). Das Hymenium hat eine hellgraue Farbe. Die schmal keulenähnlichen, $108-130 \mu$ langen und $7-10 \mu$ breiten Schläuche enthalten in reifem Zustand 8 meistens deutlich

zweireihig gelagerte, länglich ellipsoidische, 4zellige, 13—25 μ lange und 4—7 μ breite Sporen; in jeder Zelle findet sich meistens ein kleiner Öltropfen (Fig. 15). Die Paraphysen werden im allgemeinen als fädig und farblos beschrieben, unterliegen aber oft in ihrer Scheitelzelle einer unregelmässigen Wandverdickung, die eine braune Farbe annimmt.

Lachnellula chrysotholma (PERS.) KARSTEN (Fig. 16—18) ist ein auf den Kiefernheiden sehr gemeiner Pilz, der gleichfalls kurze Erwähnung findet, wegen seines häufigen Auftretens auf den von *Dasyscypha* und *Crumenula* befallenen Kiefernpflanzen. In keinem einzigen Falle konnte aber auf Parasitismus geschlossen werden. Der Pilz wurde auch an toten Exemplaren von *Larix sibirica* angetroffen.

Phacidium infestans KARSTEN ist ein für den Nachwuchs äusserst gefährlicher Parasit. Die durch denselben hervorgerufene Krankheit ist längst unter den Forstleuten als sog. 'Schneeschlütte' bekannt, dies infolge des eigentümlichen Krankheitsbildes. Der Angriff ist nämlich auf die unter einem bestimmten Niveau über dem Boden befindlichen Zweige beschränkt. Dieses Niveau, das übrigens ziemlich variiert, hat die Ansicht hervorgerufen, dass die Schneedecke als Ursache der Krankheit anzusehen wäre. Eine Untersuchung hat dagegen zutage gefördert, dass die primäre Ursache dieser Erscheinung in dem Angriff von *Phacidium infestans* zu suchen ist. Inwieweit aber die Schneedecke einen begünstigenden Einfluss auf die Entwicklung des Pilzes ausübt und somit für das Infektionsniveau bestimmend sein kann, muss dahingestellt bleiben. Kiefernpflanzen, die über das kritische Niveau nicht emporragen, werden oft gänzlich getötet. Die verheerende Wirkung der Krankheit mag man daraus ersehen, dass auf einer 0,05 ha grossen Fläche von 456 Kiefern 415 getötet waren, somit mehr als 90 %! Kurz nach der Schneeschmelze erhalten die befallenen Zweige braune Nadeln — der Angriff dürfte durch die Nadeln vor sich gehen — und die Zweige werden in entsprechender Ausdehnung brüchig und dürr. Von den manchmal noch lebenden basalen Zweigteilen aus tritt eine oftmals reichliche Ausbildung von Adventivknospen ein (Fig. 19). In den getöteten Nadeln und Zweigen lässt sich ein Myzel unschwer nachweisen. Die Nadeln werden im Laufe des Sommers immer mehr hellgefärbt, bis sie im Herbst fast weissgrau oder weisslich erscheinen. Sodann zeigen sich auf ihnen als schwarze Punkte unter der Epidermis die Apothecienanlagen. Diese erhöhen sich polsterförmig und durchbrechen allmählich die Epidermis, die dabei unregelmässig lappig zersprengt wird. Die hellgraue, kaum mehr als 0,5 mm im Durchmesser tragende, rundliche Fruchtscheibe liegt ungefähr im Niveau der Nadeloberfläche und ist von einem schwärzlichen Saum umgeben. Die keulenförmigen Schläuche (Fig. 20) sind 98—105 μ lang, 13—15 μ breit und enthalten 8 einzellige, ungefärbte, längliche und schwach bohnenförmige Sporen von 16—23 μ Länge und 6—8 μ Breite, die meistens deutlich zweireihig gelagert sind. Die sehr zarten, gleichmässig schmalen und fädigen Paraphysen überragen die Schläuche nur wenig. — *Phacidium infestans* hat in Schweden eine ausgeprägt nördliche Verbreitung. Seine Südgrenze verläuft etwa bei 60° n. Br.

Cenangium abietis (PERS.) DUBY (Fig. 21 - 23), den durch die Untersuchungen von SCHWARZ wohlbekannten Kieferschädling, findet man auch hin und wieder auf den Kiefernheiden, sowohl an älteren Bäumen als auch an den abgeschwächten Pflanzen des Nachwuchses. Allem Anschein nach hat dieser

Pilz mancherorts eine grosse Bedeutung für das Absterben der Kiefern nahe an der Waldgrenze. Im übrigen ist er über ganz Schweden verbreitet und zeigt zuweilen, besonders in Südschweden, ein epidemisches Auftreten. Die den Angriff begleitenden charakteristischen Erscheinungen — Rotwerden der Nadeln im Frühjahr und Verdorren der Zweigspitzen — wurden früher irrtümlich dem gemeinen Kiefernschütteppilz *Lophodermium pinastri* aufgebürdet.

Endlich wird auch der gemeine Kiefernblasenrost kurz besprochen. *Peridermium pini* (WILLD.) KLEB. richtet immer noch einen höchst bedeutenden Schaden in den nordschwedischen Kiefernwäldern an. Seine Reproduktion ist in Schweden nicht näher untersucht worden. Wahrscheinlich hat man wenigstens teilweise im südlichen Gebiet mit *Peridermium Cornui* ROSTR. et KLEB. zu rechnen, denn das *Cronartium* auf *Cynanchum* ist hier ganz gemein. *Cynanchum* hört aber etwa bei 60° 30' n. Br. auf, weshalb diese Entwicklungskombination nördlich davon nicht vorkommen kann. Dazu kommt, dass *Cronartium Pedicularis* (DIETRICH) LINDR., das in Finnland in den Entwicklungscyklus des Pilzes eingeht, bei uns noch nicht entdeckt worden ist; die Verbreitungsbedingungen des Blasenrostes sind somit bei uns gänzlich unbekannt. — Die verschiedenen Facies der *Peridermium*wunden sowie der Zuwachs des Pilzes in den Stämmen und Zweigen werden sodann beschrieben. Von gewissem Interesse war das häufige Auftreten einer Kleinschmetterlingsraupe in den noch frischen angegriffenen Rindenpartien. Die Raupe dürfte *Dioryctria abietella* ZK zugehören.

Welche Bedeutung die Käferangriffe für die Verjüngung der Kiefernheiden haben, ist leicht festzustellen. Speziell kommen hier die zwei Rüsselkäfer *Pissodes notatus* FABR. und *Magdalis violacea* (L.) in Betracht. Sie brüten sehr gemein in den kränkelnden Kiefernpflanzen, dürften aber einen völlig ebenso grossen Schaden durch ihre Bisse und Punktierungen von Stämmen und Zweigen anrichten, da diese Angriffe offenbar die Infektionsmöglichkeiten für Pilze bedeutend erhöhen.

Von den oben erwähnten Pilzformen spielen besonders *Dasyscypha fusco-sanguinea*, *Crumenula pinicola* und *Phacidium infestans* eine hervorragende Rolle für das Absterben des Nachwuchses auf den Kiefernheiden. Von grossem Gewicht für die Bekämpfung der zwei erstgenannten ist nun der Umstand, dass sie hauptsächlich nur schwachwüchsige unterdrückte Pflanzen befallen; um ihre verheerenden Wirkungen zu vermindern, hat man somit dafür zu sorgen, dass die Pflanzen schon von Anfang an gute Entwicklungsmöglichkeiten erhalten. Bedeutend schwieriger dürfte es aber sein, *Phacidium* erfolgreich zu bekämpfen, da das Gedeihen dieses Pilzes durch eine schlechte Ausbildung der Kiefern offenbar nicht begünstigt wird. In dieser Hinsicht kann man vorläufig nur empfehlen, die erkrankten Exemplare vor der Apothecienreife (somit Ende Juni) unschädlich zu machen. Endlich dürfte man auch gegen die Käfer energisch einschreiten müssen, wenn einmal der Zeitpunkt kommt, wo unsere ausgedehnten Kiefernheiden einer rationellen Kultur teilhaftig werden. — Zum Schlusse möchte ich Herrn Medizinalrat Dr. H. REHM meinen besten Dank aussprechen für seine gefällige Prüfung einiger der oben besprochenen Pilzformen.